

## © EPODOC / EPO

PN - JP2002010177 A 20020111  
 OPD - 2000-06-23  
 TI - **PROJECTION** TYPE DISPLAY DEVICE AND ITS **ILLUMINATION** UNIT  
 FI - G02F1/13&505 ; G02F1/1335 ; G03B21/00&D ; G03B21/14&A ; H04N5/74&Z ; H04N9/31&Z  
 PA - NIPPON KOGAKU KK  
 IN - NITTA KEIICHI; ARIMA HIROFUMI; SHIRAHATA TAKUYA  
 AP - JP20000189113 20000623  
 PR - JP20000189113 20000623  
 DT - I

## © WPI / DERWENT

AN - 2002-409003 [44]  
 PN - JP2002010177 A 20020111 DW200244 H04N5/74 026pp  
 OPD - 2000-06-23  
 TI - **Projector** corrects image signal by judging light emission property of **illumination lamp**  
 AB - JP2002010177 NOVELTY - A **memory** (23) stores light emission property data of an **illumination lamp** (13) which is **detachably** mounted in the device. A controller (9) judges light emission property of the **illumination lamp** based on the **stored data**, depending on which the image signal is corrected.  
 - DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is included for **projector illumination** unit.  
 - USE - For **projecting** video image.  
 - ADVANTAGE - Since image signal is corrected based on light emission property of **illumination lamp**, high definitive image is **projected**, irrespective of the light emission property of the **illumination** unit. The cost reduction is enhanced, as capacity for **storing light emission property data** is reduced and color balance of the **projection** image is performed reliably.  
 - DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of the **projector**. (Drawing includes non-English language text).  
 - Controller 9  
 - **illumination lamp** 13  
 - **Memory** 23  
 - (Dwg. 1/11)  
 IW - **PROJECT** CORRECT IMAGE SIGNAL JUDGEMENT LIGHT EMIT PROPERTIES **ILLUMINATE LAMP**  
 IC - G02F1/13 ; G02F1/1335 ; G03B21/00 ; G03B21/14 ; H04N5/74 ; H04N9/31  
 MC - U14-K01A4C W04-Q01B  
 DC - P81 P82 U14 W04  
 PA - (NIKR) NIKON CORP  
 AP - JP20000189113 20000623  
 PR - JP20000189113 20000623  
 ORD - 2002-01-11

## © PAJ / JPO

PN - JP2002010177 A 20020111  
 TI - **PROJECTION** TYPE DISPLAY DEVICE AND ITS **ILLUMINATION** UNIT  
 AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To correct a color balance of **projection** images in response to a luminous emission spectrum distribution characteristics of an **illumination lamp**.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

- SOLUTION: A control circuit 9 counts a cumulatively lighting time each time when the illumination lamp 13 is lit, and stores the time in a memory 23 in a lamp unit 12. The control circuit 9 reads emission spectrum distribution characteristic data corresponding to the cumulatively lighting time of the lamp 13 from the memory 23. The circuit 9 reads color separating and synthesizing characteristic data of an optical system 6 from the memory in the circuit 9. The circuit 9 multiplies the read emission spectrum distribution characteristics by the color separating and synthesizing characteristics of the system 6 at each wavelength of 10 nm, and calculates a light quantity of each color component emitted from a projection lens 7 (Fig. 2) of the system 6 at each wavelength of 10 nm. The circuit 9 sets an amplification factor of signals of R, G and B colors in a correcting circuit 4 so that calculated light quantity ratio of the R, G and B color components is set to a predetermined ratio. As a result, a color balance of the images projected from the lens 7 is suitably corrected.

I - H04N5/74 ;G02F1/13 ;G02F1/1335 ;G03B21/00 ;G03B21/14 ;H04N9/31  
 PA - NIKON CORP  
 IN - ARIMA HIROFUMI;NITTA KEIICHI;SHIRAHATA TAKUYA

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-10177

(P2002-10177A)

(43)公開日 平成14年1月11日(2002.1.11)

(51)IntCl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>(参考)</sup>
H 0 4 N 5/74		H 0 4 N 5/74	Z 2 H 0 8 8
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5 2 H 0 9 1
1/1335		1/1335	5 C 0 5 8
G 0 3 B 21/00		G 0 3 B 21/00	D 5 C 0 6 0
21/14		21/14	A
審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 26 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000-189113(P2000-189113)

(22)出願日 平成12年6月23日(2000.6.23)

(71)出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 發明者 有馬 洋文

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株  
式会社ニコン内

(72) 發明者 新田 啓一

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(74) 代理人 100084412

弁理士 永井 冬紀

最終頁に続く

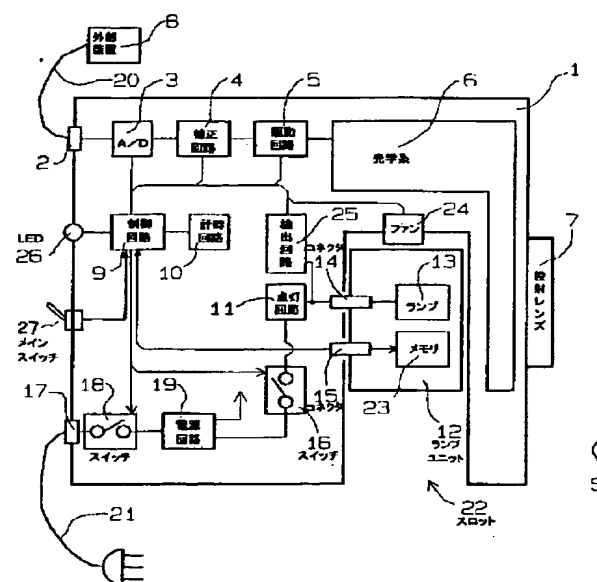
(54) 【発明の名称】 投射型表示装置およびその照明ユニット

(57) 【要約】

【課題】照明ランプの発光スペクトル分布特性に応じて  
投射画像の色バランスを補正する。

【解決手段】制御回路9は、照明ランプ13を点灯することにより累積点灯時間を計時し、ランプユニット12内のメモリ23に記憶する。制御回路9は、照明ランプ13の累積点灯時間に対応する発光スペクトル分布特性データをメモリ23から読み出す。制御回路9は、制御回路9内のメモリから光学系6の色分解合成特性データを読み出す。制御回路9は、読み出した発光スペクトル分布特性と光学系6の色分解合成特性とを10nmごとに乗算し、光学系6の投射レンズ7(図2)より出射される各色成分の光量を波長10nmごとに算出する。制御回路9は、算出したR、G、B色成分の光量比率を所定の比率にするように、補正回路4におけるR、G、B各色の信号に対する増幅率を設定する。この結果、投射レンズ7から投射される画像の色バランスが適切に補正される。

11



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】照明光を出射する照明ユニットと、  
前記照明ユニットを着脱可能に保持する照明保持手段と、  
画像信号に基づいて、前記照明ユニットからの照明光を  
変調して出射することにより画像を生成する画像生成素  
子と、  
前記画像生成素子の像を投影する投影光学系と、  
前記照明ユニットの発光特性を判断する判断手段と、  
前記判断手段の判断に基づいて前記画像信号を補正する  
画像信号処理手段とを有することを特徴とする投射型表  
示装置。

【請求項2】請求項1に記載の投射型表示装置におい  
て、  
前記照明ユニットの発光特性データを記憶する記憶手段  
をさらに有し、  
前記判断手段は、前記発光特性データに基づいて前記照  
明ユニットの発光特性を判断することを特徴とする投射  
型表示装置。

【請求項3】請求項2に記載の投射型表示装置におい  
て、  
前記記憶手段は前記照明ユニットに配置され、  
前記発光特性データを前記照明ユニットから受信し、前  
記判断手段に出力する受信手段をさらに有することを特  
徴とする投射型表示装置。

【請求項4】請求項2に記載の投射型表示装置におい  
て、  
前記判断手段と前記画像信号処理手段とを収納する筐体  
と、  
前記照明ユニットに配置され、前記照明ユニットの種  
類を示す種類指示手段と、  
前記筐体に配置され、前記種類指示手段に基づいて前記  
照明ユニットの種類を検出する照明種類検出手段とをさ  
らに有し、  
前記記憶手段は、前記筐体に収納され、  
前記判断手段は、前記照明種類検出手段の検出した前記  
照明ユニットの種類に対応する発光特性データを前記記  
憶手段から読み出すことにより、前記照明ユニットの発  
光特性を判断することを特徴とする投射型表示装置。

【請求項5】請求項4に記載の投射型表示装置におい  
て、  
前記照明ユニットの累積点灯時間を検出する点灯時間検  
出手段をさらに有し、  
前記判断手段は、前記照明種類検出手段の検出した前記  
照明ユニットの種類と、前記点灯時間検出手段の検出し  
た前記累積点灯時間とに基づいて、対応する発光特性デ  
ータを前記記憶手段から読み出すことにより、前記照明  
ユニットの発光特性を判断することを特徴とする投射型  
表示装置。

【請求項6】請求項1に記載の投射型表示装置におい

て、  
前記発光特性は前記照明ユニットの種類に関する特性で  
あることを特徴とする投射型表示装置。

【請求項7】請求項1に記載の投射型表示装置におい  
て、  
前記発光特性は前記照明ユニットの累積点灯時間に関す  
る特性であることを特徴とする投射型表示装置。

【請求項8】請求項7に記載の投射型表示装置におい  
て、  
前記累積点灯時間に関する特性データを記憶する記憶手  
段と、  
前記累積点灯時間に応じて、前記累積点灯時間に関する  
特性データを更新するデータ更新手段とをさらに有する  
ことを特徴とする投射型表示装置。

【請求項9】請求項1に記載の投射型表示装置におい  
て、  
前記画像信号処理手段は、前記判断手段の判断に基づい  
て前記画像信号に対してカラーバランス処理を行うこと  
を特徴とする投射型表示装置。

【請求項10】請求項1に記載の投射型表示装置におい  
て、  
前記画像信号処理手段は、前記判断手段の判断に基づい  
て前記画像信号に対して輝度レベルの調整を行うことを  
特徴とする投射型表示装置。

【請求項11】投射型表示装置に着脱可能な照明ユニ  
ットであって、  
前記照明ユニットの発光特性データを記憶する記憶手段  
を有することを特徴とする照明ユニット。

【請求項12】請求項11に記載の照明ユニットにおい  
て、  
前記発光特性は前記照明ユニットの種類に関する特性で  
あることを特徴とする照明ユニット。

【請求項13】請求項11に記載の照明ユニットにおい  
て、  
前記発光特性は前記照明ユニットの累積点灯時間に関す  
る特性であることを特徴とする照明ユニット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ビデオ信号などの  
画像信号による画像を投影する投射型表示装置、および  
この投射型表示装置に使用される照明ユニットに関す  
る。

## 【0002】

【従来の技術】外部機器からビデオ信号などの画像信号  
を入力して、入力された画像信号による画像を投影する  
プロジェクタがある。そして、特開平7-311372  
号公報に示されるように、照明ランプを交換可能なプロ  
ジェクタが提案されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】照明ランプの特性とし

て、2つの発光特性に注目することにする。1つは発光される色の特性であり、もう1つは明るさの特性である。照明ランプは、たとえば、キセノンランプやハロゲンランプなど、複数の種類がある。違う種類の照明ランプでは、当然発光特性が異なる。また、同じ種類の照明ランプであっても、新品の照明ランプの発光特性と長時間点灯した後の照明ランプとでは、その発光特性が異なる。しかしながら、従来のプロジェクタは、照明ランプの様々な発光特性に十分対応していなかった。そのため、カラーバランスが悪い画像や暗い画像が投影されるおそれがあった。

【0004】本発明の目的は、照明ユニットの発光特性に合わせて適切な画像を投影するようにした投射型表示装置、およびその照明ユニットを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】一実施の形態を示す図1、図2、図7に対応づけて本発明を説明する。

(1) 請求項1に記載の発明による投射型表示装置は、照明光を出射する照明ユニット12と、照明ユニット12を着脱可能に保持する照明保持手段22と、画像信号に基づいて、照明ユニット12からの照明光を変調して出射することにより画像を生成する画像生成素子P1～P3と、画像生成素子P1～P3の像を投影する投影光学系7と、照明ユニット12の発光特性を判断する判断手段9と、判断手段9の判断に基づいて画像信号を補正する画像信号処理手段4とを有することにより、上述した目的を達成する。

(2) 請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の投射型表示装置において、照明ユニット12の発光特性データを記憶する記憶手段23をさらに有し、判断手段9は、発光特性データに基づいて照明ユニット12の発光特性を判断することを特徴とする。

(3) 請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の投射型表示装置において、記憶手段23は照明ユニット12に配置され、発光特性データを照明ユニット12から受信し、判断手段9に出力する受信手段15をさらに有することを特徴とする。

(4) 請求項4に記載の発明は、請求項2に記載の投射型表示装置において、判断手段9と画像信号処理手段4とを収納する筐体1aと、照明ユニット12a(12'a)に配置され、照明ユニット12a(12'a)の種類を示す種類指示手段14(14')と、筐体1aに配置され、種類指示手段14(14')に基づいて照明ユニット12a(12'a)の種類を検出する照明種類検出手段25とをさらに有し、記憶手段23aは、筐体1aに収納され、判断手段9は、照明種類検出手段25の検出した照明ユニット12a(12'a)の種類に対応する発光特性データを記憶手段23aから読み出すことにより、照明ユニット12a(12'a)の発光特性を判断することを特徴とする。

(5) 請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の投射型表示装置において、照明ユニット12a(12'a)の累積点灯時間を検出する点灯時間検出手段9をさらに有し、判断手段9は、照明種類検出手段25の検出した照明ユニット12a(12'a)の種類と、点灯時間検出手段9の検出した累積点灯時間とに基づいて、対応する発光特性データを記憶手段23aから読み出すことにより、照明ユニット12a(12'a)の発光特性を判断することを特徴とする。

(6) 請求項6に記載の発明は、請求項1に記載の投射型表示装置において、発光特性は照明ユニット12の種類に関する特性であることを特徴とする。

(7) 請求項7に記載の発明は、請求項1に記載の投射型表示装置において、発光特性は照明ユニット12の累積点灯時間に関する特性であることを特徴とする。

(8) 請求項8に記載の発明は、請求項7に記載の投射型表示装置において、累積点灯時間に関する特性データを記憶する記憶手段23と、累積点灯時間に応じて、累積点灯時間に関する特性データを更新するデータ更新手段9とをさらに有することを特徴とする。

(9) 請求項9に記載の発明は、請求項1に記載の投射型表示装置において、画像信号処理手段4は、判断手段9の判断に基づいて画像信号に対してカラーバランス処理を行うことを特徴とする。

(10) 請求項10に記載の発明は、請求項1に記載の投射型表示装置において、画像信号処理手段4は、判断手段9の判断に基づいて画像信号に対して輝度レベルの調整を行うことを特徴とする。

(11) 請求項11に記載の発明は、投射型表示装置に着脱可能な照明ユニットに適用される。そして、照明ユニット12の発光特性データを記憶する記憶手段23を有することを特徴とする。

(12) 請求項12に記載の発明は、請求項11に記載の照明ユニットにおいて、発光特性は照明ユニット12の種類に関する特性であることを特徴とする。

(13) 請求項13に記載の発明は、請求項11に記載の照明ユニットにおいて、発光特性は照明ユニット12の累積点灯時間に関する特性であることを特徴とする。

【0006】なお、上記課題を解決するための手段の項では、わかりやすく説明するために実施の形態の図と対応づけたが、これにより本発明が実施の形態に限定されるものではない。

【0007】

【発明の実施の形態】—第一の実施の形態—

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明の第一の実施の形態による投射型表示装置の概要を表すブロック図である。この投射型表示装置は、入力されるビデオ信号などによる画像を生成し、生成した画像をスクリーンなどに向けて投射する。図1において、投射型表示装置1は、A/D変換器3と、補正

回路4と、駆動回路5と、光学系6と、投射レンズ7と、制御回路9と、計時回路10と、点灯回路11と、スイッチ16および18と、電源回路19と、ファン24と、検出回路25と、LED26と、メインスイッチ27とを有する。また、投射型表示装置1には、スロット22が設けられている。スロット22には、ランプユニット12が装着される。ランプユニット12は、照明ランプ13と、メモリ23とを有する。このランプユニット12がスロット22に装着されることにより、コネクタ14および15を介して投射型表示装置1に接続される。すなわち、コネクタ14を介して照明ランプ13と、点灯回路11および検出回路25とが接続される。また、コネクタ15を介してメモリ23と制御回路9とが接続される。

【0008】図1において、たとえば、ビデオ装置などの外部機器8がケーブル20およびコネクタ2を介して投射型表示装置1に接続される。外部機器8で発生された映像信号は、コネクタ2から投射型表示装置1に入力される。A/D変換器3は、入力された映像信号をデジタル信号に変換して補正回路4に送る。補正回路4は、入力されたデジタル信号に対し、後述する色バランス補正処理を行う。駆動回路5は、補正処理後のデジタル信号から光学系6を駆動する駆動信号を生成する。

【0009】投射型表示装置1には、電源ケーブル21およびコネクタ17を介して交流商用電源が供給される。スイッチ18は、電源回路19に対する交流電力の供給をオン/オフする。電源回路19は、交流電圧を投射型表示装置1内の各ブロックで使用される直流電圧に変換して各ブロックに供給する。スイッチ16は、照明ランプ13を点灯/消灯するためのスイッチであり、点灯回路11に対する直流電力の供給をオン/オフする。点灯回路11は、供給された電圧を照明ランプ13の点灯に必要な所定の電圧に変換して照明ランプ13を点灯させる。検出回路25は、照明ランプ13の端子電圧を検出して制御回路9に送る。ファン24は、スロット22に装着されているランプユニット12内の照明ランプ13を冷却する。ファン24は、スロット22の内面に接するように設けられている。計時回路10は、照明ランプ13に対する点灯指示からの経過時間を計時する。

【0010】制御回路9は、A/D変換器3、補正回路4および駆動回路5の動作を制御する他、以下のような動作を行う。①操作者により操作される投射型表示装置1のメインスイッチ27からの操作信号を入力し、操作信号に応じてスイッチ18をオン/オフさせる。②スイッチ16をオン/オフさせて、照明ランプ13を点灯/消灯させる。③検出回路25に照明ランプ13の端子電圧を検出させる。④計時回路10に計時させる。⑤ファン24の回転をオン/オフさせる。⑥メモリ23に対してデータを書き込み、メモリ23からデータを読み出

す。⑦LED26を点灯/消灯させる。

【0011】投射型表示装置1に電源ケーブル21を介して交流商用電源が供給されると、制御回路9に対して他のブロックより先に直流電源電圧が供給される。その後、制御回路9にメインスイッチ27のオン操作信号が入力されると、制御回路9がスイッチ18をオンさせることにより、投射型表示装置1の各ブロックに直流電源電圧が供給される。また、制御回路9が照明ランプ13を点灯するスイッチ16をオン/オフさせるタイミングは、外部機器8で発生された映像信号の入力の有無で決定する。すなわち、制御回路9は、A/D変換器3で変換されたデジタル値が所定値より大きいとき、映像信号が入力されていると判断してスイッチ16をオンするように指示する。また、制御回路9は、A/D変換器3で変換されたデジタル値が所定値以下のとき、映像信号が入力されていないと判断してスイッチ16をオフするように指示する。スイッチ16のオン/オフは、映像信号の入力の有無ではなく、同期信号の入力の有無に基づいて行ってもよい。

【0012】光学系6について説明する。上述した駆動回路5は、補正回路4から入力されたデジタル信号に応じて、光学系6内の後述する液晶パネルを駆動する駆動信号を発生する。光学系6は、駆動された液晶パネルによって生成される変調光を色合成して画像を生成する。投射レンズ7は、生成された画像をスクリーンSに向けて投射する。上述した照明ランプ13は、光学系6内の液晶パネルを照明する。

【0013】図2を参照して光学系6をさらに詳細に説明する。光学系6は、ダイクロイックミラーD1~D4と、液晶パネルP1~P3と、ミラーM1~M3とを有する。ダイクロイックミラーD1、D2は、投射用の照明ランプ13(図1)からの照明光を赤色、緑色、青色(RGB)にそれぞれ分解し、各色の液晶パネルP1~P3を照明する。ダイクロイックミラーD1、D2は、RGB色分解光学系とも呼ばれる。液晶パネルP1~P3は、照明光を空間変調してRGB各色用の画像をそれぞれ生成する。ミラーM1~M3は、ミラーに入射される光を反射する。

【0014】図2において、制御回路9(図1)の指令により点灯された照明ランプ13から発せられた光が、ミラーM1で反射される。ミラーM1で反射された光は、赤色光を反射するダイクロイックミラーD1に入射される。ダイクロイックミラーD1は、赤色光のみを反射して残りの光を透過する。ダイクロイックミラーD1で反射された赤色光は、ミラーM2で再び反射され、赤色用液晶パネルP1、色合成用のダイクロイックミラーD3およびD4を透過して投射レンズ7へ出射される。

【0015】ダイクロイックミラーD1を透過した光は、青色光を反射するダイクロイックミラーD2に入射される。ダイクロイックミラーD2は、青色光のみを反



射して残りの光を透過する。ダイクロイックミラーD2で反射された青色光は、青色用液晶パネルP3を透過した後、色合成用のダイクロイックミラーD3で反射され、ダイクロイックミラーD4を透過して投射レンズ7へ出射される。ダイクロイックミラーD2を透過した緑色光は、緑色用液晶パネルP2を透過した後、ミラーM3および色合成用のダイクロイックミラーD4で反射されて投射レンズ7に出射される。投射レンズ7に出射された赤色、青色および緑色の空間変調光による合成光が、投射レンズ7によりスクリーンS上に映し出される。ダイクロイックミラーD3、D4は、色合成光学系とも呼ばれる。

【0016】図1に示したメモリ23について説明する。メモリ23には、照明ランプ13の発光スペクトルを示す情報の経時変化特性、照明ランプ13を点灯しているときの照明ランプ13の端子電圧、点灯開始初期の端子電圧の上昇率、照明ランプ13を前回点灯したときの照明ランプ13の端子電圧、および照明ランプ13の累積点灯時間などがデータとして記憶される。メモリ23は、EEPROMやフラッシュメモリなどの不揮発性メモリが用いられ、投射型表示装置1に電源が供給されていないときでもメモリ23内の記憶内容が保持される。また、ランプユニット12がスロット22に装着されていないときも、メモリ23内の記憶内容は保持される。

【0017】図3(a)~図3(d)は、照明ランプ13の発光スペクトルを説明する図である。一般に、照明ランプ13に用いられる高圧放電ランプは、累積点灯時間によって発光スペクトルが変化する。図3(a)は、照明ランプ13の累積点灯時間が $t_{0A}$ における発光スペクトルを表す図、図3(b)は、照明ランプ13の累積点灯時間が $t_{1A}$ （ただし、 $t_{1A} > t_{0A}$ ）における発光スペクトルを表す図、図3(c)は、照明ランプ13の累積点灯時間が $t_{2A}$ （ただし、 $t_{2A} > t_{1A}$ ）における発光スペクトルを表す図である。図3(a)~図3(c)において、横軸は、照明ランプ13から発光される光の波長を表す。また、縦軸は、発光される光のエネルギーを表す。図3(a)~図3(c)に示す例では、照明ランプ13の累積点灯時間が長くなるにつれて、R色に相当する波長成分のエネルギーが他の色に相当する波長成分に比べて低下する。なお、本実施の形態では、 $t_{0A} = 0$ （時間）とする。

【0018】照明ランプ13の発光スペクトルが変化すると、投射レンズ7から投射される画像の色バランスが変化する。そこで、投射画像の色バランスを変化させないように、上述した補正回路4が色補正処理を行う。色補正処理は、次のように行われる。制御回路9は、図3(a)~図3(c)の発光スペクトル分布特性のそれぞれについて、たとえば、波長10nmごとのエネルギー値をメモリ23に記憶させる。また、メモリ23には、計時回路10により計時された照明ランプ13の累積点灯時間も記憶される。

10

20

30

40

【0019】一方、制御回路9内の不図示のメモリには、上述した光学系6の色分解光学系(D1、D2)による色分解特性、および色合成光学系(D3、D4)による色合成特性が記憶されている。色分解特性は、ダイクロイックミラーD1、D2の透過率および反射率と、ミラーM1、M2の反射率とに起因して生じる分光特性である。色合成特性は、ダイクロイックミラーD3、D4の透過率および反射率と、ミラーM3の反射率とに起因して生じる分光特性である。これらの特性は、光学系6に入射された照明光のうち、どの波長成分の光が投射レンズ7へ強く出射されるかを表すものである。色分解特性および色合成特性は、液晶パネルP1~P3の透過分光特性が波長依存性を持たないと仮定した場合の光学特性を示しており、光学系6に固有の特性である。図3(d)は、色分解特性および色合成特性の例を表す図である。図3(d)の横軸は、色分解合成後の光の波長を表す。また、図3(d)の縦軸は、色分解合成後の光のエネルギーを表す。色分解合成特性は、メモリ23に記憶される発光スペクトル分布特性と同様に、たとえば、エネルギー値が波長10nmごとに制御回路9内のメモリに記憶される。制御回路9は、メモリ23から照明ランプ13の累積点灯時間のデータを読み出し、読み出した累積点灯時間に対応する発光スペクトル分布特性のデータをメモリ23から読み出す。制御回路9はさらに、光学系6の色分解合成特性のデータを制御回路9内のメモリから読み出す。読み出した両特性データについて、対応する波長ごとに両者を乗算することにより、光学系6内の液晶パネルP1~P3のそれぞれに照射され、投射レンズ7より出射する各色成分の光量を波長10nmごとに算出する。なお、制御回路9内のメモリに記憶される光学系6の色分解合成特性データは、投射型表示装置1の電源がオフされる時も保持されている。

【0020】投射レンズ7より出射されるR色、G色、B色の各成分の光量について詳述する。図3(a)~図3(c)において、B色成分が $b_1$ から $b_N$ まで10nmごとのN個のデータで表されるものとする。同様に、G色成分が $g_1$ から $g_N$ までの10nmごとのN個のデータ、R色成分が $r_1$ から $r_N$ までの10nmごとのN個のデータでそれぞれ表されるものとする。照明ランプ13の累積点灯時間が $t_2A$ である場合を例にとれば、投射レンズ7より出射されるR色、G色、B色の各成分の光量は次式(1)~(3)で表される。

【数1】

【数 1】

$$L(R) = \sum_{N=1}^N (m(c) \times m(d)) \quad (1)$$

$$L(G) = \sum_{N=1}^N (gn(c) \times gn(d)) \quad (2)$$

$$L(B) = \sum_{N=1}^N (bn(c) \times bn(d)) \quad (3)$$

ただし、L(R)は、投射レンズ7より出射されるR色の光量、L(G)は、投射レンズ7より出射されるG色の光量、L(B)は、投射レンズ7より出射されるB色の光量である。また、式中の(c)および(d)は、それぞれ図3(c)による発光スペクトル分布特性、図3(d)による色分解合成特性のデータであることを表す。

【0021】上述したように算出された投射レンズ7より出射されるR色、G色、B色の各成分の光量について、たとえば、0.8:1:1.5の比率であるものと仮定する。この場合には、制御回路9は、算出された比率をあらかじめ定められている所定の比率に補正するように各色の信号に対する増幅率を設定する。たとえば、所定の比率をX:Y:Zとすれば、制御回路9が補正回路4に設定する増幅率は、それぞれX/0.8、Y/Z/1.5である。補正回路4は、制御回路9から設定された増幅率に基づいて、各色のデジタル信号をそれぞれ増幅する。この結果、光学系6により生成されて投射レンズ7から投射される画像の色バランスが補正される。なお、算出された各色の光量の比率は、投射される画像の色バランスを表す。また、算出された各色の光量を線形結合すると、後述する明るさYを求めることができる。

【0022】また、照明ランプ13は、たとえば、点灯指示をしてから10分経過後の端子電圧が累積点灯時間の増加に伴って上昇する特性を有する。さらに、照明ランプ13は、点灯開始初期、たとえば、5分間の端子電圧の上昇率が累積点灯時間の増加に伴って大きくなる特性を有する。制御回路9は、これら端子電圧の上昇率および端子電圧を、メモリ23に記憶されている基準値と比較して照明ランプ13の寿命判定を行う。この場合、制御回路9は、照明ランプ13を点灯させるごとに、メモリ23から点灯指示後10分経過後の照明ランプ13の端子電圧、および点灯開始後5分間の端子電圧の上昇率のデータを読み出す。制御回路9はさらに、検出回路25に指令を出して単位時間ごとの照明ランプ13の端子電圧を検出し、得られた電圧値から点灯開始後5分間の端子電圧の上昇率を算出する。その後、点灯指示後10分経過後の端子電圧を検出する。制御回路9は、メモリ23から読み出した点灯指示後10分経過後の端子電圧データ、および点灯開始後5分間の端子電圧の上昇率

データをそれぞれ測定した値と比較して、照明ランプ13の寿命が近いかな否かを判定する。

【0023】さらに、照明ランプ13は、点灯開始後、たとえば、10分経過後に検出される端子電圧が前回の使用時に検出された端子電圧に対して増加するという特性を有する。この増加率は、累積点灯時間の増加に伴って上昇する。制御回路9は、端子電圧をメモリ23に記憶されている前回の端子電圧と比較して照明ランプ13の寿命判定を行う。制御回路9は、照明ランプ13を点灯させるごとに、照明ランプ13を前回点灯したときに測定された端子電圧のデータをメモリ23から読み出す。制御回路9はさらに、検出回路25に指令を出して点灯開始後10分経過後の照明ランプ13の端子電圧を検出する。制御回路9は、メモリ23から読み出した端子電圧データを測定した端子電圧と比較して、照明ランプ13の寿命が近いかな否かを判定する。

【0024】上述した投射型表示装置1の色バランス補正動作について、制御回路9で行われる処理を表すフローチャートを参照して説明する。図4は、照明ランプ13の累積点灯時間に基づいて行われる色バランス補正の概要を説明するフローチャートである。ステップS100において、制御回路9は、メインスイッチ27がオン操作されると、スイッチ18をオンさせる信号を出力するとともに、図4のフローチャートで表されるプログラムを起動する。そして、累積点灯時間Tに対応するフラグFを初期値の3にセットする。フラグFは、F=0が累積点灯時間T=t0Aに対応し、F=1が累積点灯時間T=t1Aに対応し、F=3が累積点灯時間T=t2Aに対応する。ステップS101において、制御回路9は、メモリ23に照明ランプ13の累積点灯時間Tが記憶されているかな否かを判定する。ステップS101で肯定判定するとステップS103へ進み、否定判定するとステップS102へ進む。ステップS103において、制御回路9は、メモリ23から累積点灯時間Tを読み込んでステップS104へ進む。ステップS102において、制御回路9は、照明ランプ13が初めて点灯されるとみなして累積点灯時間T=0とおく。

【0025】ステップS104において、制御回路9は、累積点灯時間Tがt1Aより小かな否かを判定する。ステップS104で肯定判定するとステップS107へ進み、否定判定するとステップS105へ進む。ステップS107において、制御回路9は、上述した図3(a)に示す発光スペクトル分布特性を制御回路9内のメモリから読み出すとともに、フラグF=0をセットしてステップS110へ進む。

【0026】ステップS105において、制御回路9は、累積点灯時間Tがt2Aより小かな否かを判定する。ステップS105で肯定判定するとステップS108へ進み、否定判定するとステップS109へ進む。ステップS108において、制御回路9は、上述した図3(b)に

示す発光スペクトル分布特性を制御回路 9 内のメモリから読み出すとともに、フラグ F = 1 をセットしてステップ S 110 へ進む。

【0027】ステップ S 109 において、制御回路 9 は、上述した図 3 (c) に示す発光スペクトル分布特性を制御回路 9 内のメモリから読み出して、ステップ S 110 へ進む。

【0028】ステップ S 110 において、制御回路 9 は、光学系 6 の色分解合成特性のデータを制御回路 9 内のメモリから読み出す。そして、上述したように、発光 10  
スペクトル分布特性と色分解合成特性の両特性データについて、対応する波長ごとに上式 (1) ~ (3) により両者を乗算する。そして、投射レンズ 7 より出射される R 色、G 色、B 色の各成分の光量に基づいて、各色の信号に対する増幅率を求めて補正回路 4 に設定する。制御回路 9 は、補正回路 4 に対して増幅率を設定するとステップ S 111 へ進む。

【0029】ステップ S 111 において、制御回路 9 は、スイッチ 16 をオンさせる信号を出力してステップ S 112 へ進む。ステップ S 112 において、制御回路 20  
9 は、計時回路 10 に計時をスタートさせる。ステップ S 113 において、制御回路 9 は、計時回路 10 の計時結果から時間  $t_x$  が経過したか否かを判定する。ステップ S 113 で肯定判定するとステップ S 114 へ進む、否定判定すると再びステップ S 113 の判定処理を繰り返す。時間  $t_x$  は、メモリ 23 に照明ランプ 13 の累積点灯時間を書き込む書き込みサイクル時間である。時間  $t_x$  は、たとえば、15 (秒) に設定される。

【0030】ステップ S 114 において、制御回路 9 は、メモリ 23 から累積点灯時間 T を読み込み、 $T = T + t_x$  を算出して新たな累積点灯時間 T をメモリ 23 に上書き後、ステップ S 115 へ進む。ステップ S 115 において、制御回路 9 は、フラグ F = 0 か否かを判定する。ステップ S 115 で肯定判定するとステップ S 117 へ進む、否定判定するとステップ S 116 へ進む。ステップ S 117 において、制御回路 9 は、累積点灯時間 T が  $t_{1A} \leq T < t_{2A}$  を満足するか否かを判定する。ステップ S 117 で肯定判定するとステップ S 118 へ進む、否定判定するとステップ S 123 へ進む。

【0031】ステップ S 118 において、制御回路 9 40  
は、上述した図 3 (b) に示す発光スペクトル分布特性を制御回路 9 内のメモリから読み出すとともに、フラグ F = 1 をセットしてステップ S 119 へ進む。ステップ S 119 において、制御回路 9 は、光学系 6 の色分解合成特性のデータを制御回路 9 内のメモリから読み出す。そして、上述したように、発光スペクトル分布特性と色分解合成特性の両特性データについて、対応する波長ごとに上式 (1) ~ (3) により両者を乗算する。そして、算出された投射レンズ 7 より出射される R 色、G 色、B 色の各成分の光量に基づいて、各色の信号に対する増幅率を

求めて補正回路 4 に設定する。制御回路 9 は、補正回路 4 に対して増幅率を設定するとステップ S 123 へ進む。

【0032】ステップ S 116 において、制御回路 9 は、フラグ F = 1 か否かを判定する。ステップ S 116 で肯定判定するとステップ S 120 へ進む、否定判定するとステップ S 123 へ進む。ステップ S 120 において、制御回路 9 は、累積点灯時間 T が  $T \geq t_{2A}$  を満足するか否かを判定する。ステップ S 120 で肯定判定するとステップ S 121 へ進む、否定判定するとステップ S 123 へ進む。

【0033】ステップ S 121 において、制御回路 9 は、上述した図 3 (c) に示す発光スペクトル分布特性を制御回路 9 内のメモリから読み出すとともに、フラグ F = 2 をセットしてステップ S 122 へ進む。ステップ S 122 において、制御回路 9 は、光学系 6 の色分解合成特性のデータを制御回路 9 内のメモリから読み出す。そして、上述したように、発光スペクトル分布特性と色分解合成特性の両特性データについて、対応する波長ごとに上式 (1) ~ (3) により両者を乗算する。そして、算出された投射レンズ 7 より出射される R 色、G 色、B 色の各成分の光量に基づいて、各色の信号に対する増幅率を求めて補正回路 4 に設定する。制御回路 9 は、補正回路 4 に対して増幅率を設定するとステップ S 123 へ進む。

【0034】ステップ S 123 において、制御回路 9 は、照明ランプ 13 を消灯する指示がなされたか否かを判定する。ステップ S 123 で肯定判定するとステップ S 123 a へ進む、否定判定するとステップ S 124 へ進む。ステップ S 123 a において、制御回路 9 は、スイッチ 16 をオフさせる信号を出力してステップ S 125 へ進む。ステップ S 125 において、制御回路 9 は、計時回路 10 に計時をストップさせる。ステップ S 126 において、制御回路 9 は、照明ランプ 13 を点灯する指示がなされたか否かを判定する。ステップ S 126 で肯定判定するとステップ S 111 へ戻り、否定判定するとステップ S 127 へ進む。ステップ S 127 において、制御回路 9 は、メインスイッチ 27 がオフされたか否かを判定する。ステップ S 127 で肯定判定すると図 4 の処理を終了し、ステップ S 127 で否定判定するとステップ S 126 へ戻る。

【0035】上記のステップ S 123 で否定判定されて進むステップ S 124 において、制御回路 9 は、メインスイッチ 27 がオフされたか否かを判定する。ステップ S 124 で肯定判定すると図 4 の処理を終了し、ステップ S 124 で否定判定するとステップ S 113 へ戻る。

【0036】次に、上述した投射型表示装置 1 の照明ランプ 13 の寿命判定動作について、制御回路 9 で行われる処理を表すフローチャートを参照して説明する。図 5 は、照明ランプ 13 の点灯指示をしてから 10 分経過後

の端子電圧、および照明ランプ13の点灯開始後5分間の端子電圧の上昇率を利用して行う照明ランプ13の寿命判定の概要を説明するフローチャートである。ステップS200において、制御回路9は、メインスイッチ27がオン操作されると、スイッチ18をオンさせる信号を出力するとともに、図5のフローチャートで表されるプログラムを起動する。ステップS201において、制御回路9は、フラグF1=0をセットする。フラグF1は、照明ランプ13の端子電圧のデータ、および端子電圧の上昇率のデータがメモリ23に記憶されているか否かを表すフラグである。初めて点灯する照明ランプ13のデータがメモリ23に記憶されているときにF1=0、記憶されていないときにF1=1とおく。

【0037】ステップS202において、制御回路9は、メモリ23に照明ランプ13のデータ、すなわち、点灯指示をしてから10分経過後の端子電圧、および点灯開始後5分間の端子電圧の上昇率のデータが記憶されているか否かを判定する。ステップS202で肯定判定するとステップS204へ進み、否定判定するとステップS203へ進む。ステップS203において、制御回路9は、フラグF1=1をセットしてステップS204に進む。

【0038】ステップS204において、制御回路9は、照明ランプ13を点灯する指示がなされたか否かを判定する。ステップS204で肯定判定するとステップS204aに進み、否定判定するとステップS221へ進む。ステップS204aにおいて、制御回路9は、スイッチ16をオンさせる信号を出力してステップS205へ進む。ステップS221において、制御回路9は、メインスイッチ27がオフされたか否かを判定する。ステップS221で肯定判定すると図5の処理を終了し、ステップS221で否定判定するとステップS204へ戻る。

【0039】ステップS205において、制御回路9は、フラグF1=0か否かを判定する。ステップS205で肯定判定するとステップS212へ進み、否定判定するとステップS205aに進む。ステップS205aにおいて、制御回路9は、計時回路10に計時をスタートさせ、計時回路10の計時結果から時間 $t_y$ が経過したか否かを判定する。ステップS205aで肯定判定するとステップS206へ進み、否定判定すると再びステップS205aの判定処理を繰り返す。時間 $t_y$ は、照明ランプ13の点灯指示からの経過時間を表し、たとえば、5分が設定される。ステップS206において、制御回路9は検出回路25を介して照明ランプ13の端子電圧を取り込み、照明ランプ13の端子電圧の上昇率を算出してステップS207へ進む。ステップS207において、制御回路9は、算出したランプ電圧の上昇率 $V_j$ をメモリ23に記憶してステップS208へ進む。

【0040】ステップS208において、制御回路9

は、計時回路10の計時結果から時間 $t_z$ が経過したか否かを判定する。ステップS208で肯定判定するとステップS209へ進み、否定判定すると再びステップS208の判定処理を繰り返す。時間 $t_z$ は、照明ランプ13の点灯指示からの経過時間を表し、たとえば、10分が設定される。本実施の形態では、ステップS205において5分計時されているので、ステップS208では5分計時される。ステップS209において、制御回路9は、検出回路25を介して照明ランプ13の端子電圧を取り込み、ステップS210へ進む。ステップS210において、制御回路9は、取り込んだ端子電圧を電氣的に安定した後の照明ランプ13の端子電圧 $V_L$ としてメモリ23に記憶し、ステップS210aへ進む。ステップS210aにおいて、制御回路9は、フラグF1=0をセットしてステップS219へ進む。

【0041】上述したステップS205で肯定判定されて進むステップS212において、制御回路9は、メモリ23に記憶されているランプ電圧の上昇率 $V_j$ を読み出してステップS212aに進む。ステップS212aにおいて、制御回路9は、計時回路10に計時をスタートさせ、計時回路10の計時結果から時間 $t_v$ が経過したか否かを判定する。ステップS212aで肯定判定するとステップS213へ進み、否定判定すると再びステップS212aの判定処理を繰り返す。時間 $t_v$ は、照明ランプ13の点灯指示からの経過時間を表し、たとえば、5分が設定される。ステップS213において、制御回路9は検出回路25を介して照明ランプ13の端子電圧を取り込み、照明ランプ13の端子電圧の上昇率 $V_{j1}$ を算出してステップS214へ進む。ステップS214において、制御回路9は、算出したランプ電圧の上昇率 $V_{j1}$ を、ステップS212でメモリ23から読み出したランプ電圧の上昇率 $V_j$ と比較する。すなわち、 $(V_{j1}-V_j)<X$ か否かを判定する。ただし、Xは所定値である。

【0042】ステップS214で肯定判定するとステップS211へ進み、否定判定するとステップS215へ進む。ステップS215において、制御回路9は、LED26を点滅させて照明ランプ13の寿命が近いことを報知する。なお、LED26は、通常消灯されている。

【0043】ステップS211において、制御回路9は、メモリ23に記憶されている照明ランプ13の端子電圧 $V_L$ 、すなわち、電氣的に安定した後のランプ電圧 $V_L$ を読み出してステップS216に進む。ステップS216において、制御回路9は、計時回路10の計時結果から時間 $t_z$ が経過したか否かを判定する。ステップS216で肯定判定するとステップS217へ進み、否定判定すると再びステップS216の判定処理を繰り返す。時間 $t_z$ は、照明ランプ13の点灯指示からの経過時間を表し、たとえば、10分が設定される。すなわち、ステップS212aで既に5分が計時されているので、ステップS216では5分が計時される。ステップS217に

において、制御回路9は検出回路25を介して照明ランプ13の端子電圧VL1を取り込み、ステップS218へ進む。ステップS218において、制御回路9は、取り込んだランプ電圧VL1を、ステップS211でメモリ23から読み出したランプ電圧VLと比較する。すなわち、 $(VL1-VL) < Y$ か否かを判定する。ただし、Yは所定値である。

【0044】ステップS218で肯定判定するとステップS219へ進む、否定判定するとステップS220へ進む。ステップS220において、制御回路9は、LED26を点滅させて照明ランプ13の寿命が近いことを報知する。なお、LED26は、通常消灯されている。ステップS219において、制御回路9は、照明ランプ13を消灯する指示がなされたか否かを判定する。ステップS219で肯定判定するとステップS219aに進み、否定判定するとステップS217へ戻る。ステップS219aにおいて、制御回路9は、スイッチ16をオフさせる信号を出力してステップS204へ戻る。

【0045】上述した照明ランプ13の寿命判定動作と別の寿命判定動作について説明する。図6は、前回点灯時のランプ電圧に対する上昇率を利用して行う照明ランプ13の寿命判定の概要を説明するフローチャートである。ステップS300において、制御回路9は、メインスイッチ27がオン操作されると、スイッチ18をオンさせる信号を出力するとともに、図6のフローチャートで表されるプログラムを起動する。ステップS301において、制御回路9は、フラグF1=0をセットする。フラグF1は、上述したように、ランプ電圧のデータがメモリ23に記憶されているか否かを表すフラグである。初めて点灯する照明ランプ13のデータがメモリ23に記憶されているときにF1=0、記憶されていないときにF1=1とおく。

【0046】ステップS302において、制御回路9は、照明ランプ13を点灯する指示がなされたか否かを判定する。ステップS302で肯定判定するとステップS302aに進み、否定判定すると判定処理を繰り返す。ステップS302aにおいて、制御回路9は、スイッチ16をオンさせる信号を出力してステップS303へ進む。ステップS303において、制御回路9は、メモリ23に照明ランプ13のデータ、すなわち、前回点灯時のランプ電圧のデータが記憶されているか否かを判定する。ステップS303で肯定判定するとステップS305へ進む、否定判定するとステップS304へ進む。ステップS304において、制御回路9は、フラグF1=1をセットしてステップS305に進む。

【0047】ステップS305において、制御回路9は、計時回路10の計時をスタートさせ、計時回路10の計時結果から時間tzが経過したか否かを判定する。ステップS305で肯定判定するとステップS306へ進む、否定判定すると再びステップS305の判定処理を

繰り返す。時間tzは、照明ランプ13の点灯指示からの経過時間を表し、たとえば、10分が設定される。ステップS306において、制御回路9は、検出回路25を介して照明ランプ13の端子電圧VL1を取り込み、ステップS307へ進む。ステップS307において、制御回路9は、フラグF1=0か否かを判定する。ステップS307で肯定判定するとステップS310へ進む、否定判定するとステップS308に進む。ステップS308において、制御回路9は、ステップS306で取り込んだランプ電圧VL1をランプ電圧VLとしてメモリ23に記憶し、ステップS309に進む。ステップS309において、制御回路9は、フラグF1=0をセットしてステップS313へ進む。

【0048】ステップS310において、制御回路9は、前回の点灯時に記憶されたランプ電圧VLをメモリ23から読み出してステップS311に進む。ステップS311において、制御回路9は、ステップS306で取り込んだランプ電圧VL1を、ステップS310でメモリ23から読み出したランプ電圧VLと比較する。すなわち、 $(VL1-VL) < Z$ か否かを判定する。ただし、Zは所定値である。

【0049】ステップS311で肯定判定するとステップS313へ進む、否定判定するとステップS312へ進む。ステップS312において、制御回路9は、LED26を点滅させて照明ランプ13の寿命が近いことを報知する。なお、LED26は、通常消灯されている。ステップS313において、制御回路9は、照明ランプ13を消灯する指示がなされたか否かを判定する。ステップS313で肯定判定するとステップS313aに進み、否定判定するとステップS313の処理を繰り返す。ステップS313aにおいて、制御回路9は、スイッチ16をオフさせる信号を出力してステップS313bに進む。

【0050】ステップS313bにおいて、制御回路9は、ステップS306で取り込んだランプ電圧VL1をランプ電圧VLとしてメモリ23に記憶し、ステップS315に進む。ステップS315において、制御回路9は、メインスイッチ27がオフされたか否かを判定する。ステップS315で肯定判定すると図6の処理を終了し、ステップS315で否定判定するとステップS314へ進む。ステップS314において、制御回路9は、照明ランプ13を点灯する指示がなされたか否かを判定する。ステップS314で肯定判定するとステップS314aへ進む、否定判定するとステップS315へ戻る。ステップS314aにおいて、制御回路9は、スイッチ16をオンさせる信号を出力してステップS305へ戻る。

【0051】以上の説明では、図4、図5および図6のフローチャートによる処理をそれぞれ単独の処理として説明したが、これらの処理を並列処理として同時に行う

10

20

30

40

50

ようにしてもよい。

【0052】以上説明した第一の実施の形態によれば、以下のような作用効果が得られる。

(1) 照明ランプ13を有するランプユニット12内にメモリ23を設け、照明ランプ13を点灯することに、累積点灯時間Tを計時してメモリ23に記憶するようにした。したがって、制御回路9は、古い照明ランプ13を使用する場合でもその照明ランプ13の累積点灯時間Tを検出できる。また、操作者は、ランプユニット12を他のランプユニット12と交換するとき、累積点灯時間Tをリセットしなくてよい。この結果、照明ランプ13の管理が簡単になり、投射型表示装置1が使いやすくなる。

(2) 累積点灯時間が $t_{0A}$ 、 $t_{1A}$ および $t_{2A}$ の場合の照明ランプ13の発光スペクトル分布特性をメモリ23に記憶し、照明ランプ13の累積点灯時間Tに応じて、メモリ23から発光スペクトル分布特性を読み出す。この発光スペクトル分布特性と光学系6の色分解合成特性とを10nmごとに乗算して、光学系6の投射レンズ7より射出される各色成分の光量を波長10nmごとに算出する。算出されたR、G、B色成分の光量比率を所定の比率にするように、補正回路4におけるR、G、B各色の信号に対する増幅率を設定することにより、投射型表示装置1で投射される画像の色バランスを補正するようにした。したがって、照明ランプ13の累積点灯時間Tによって発光スペクトル分布特性が変化しても、投射画像の色バランスを適正に補正することができるから、高品位の投射画像を得ることができる。

(3) 上記(2)の照明ランプ13の発光スペクトル分布特性は、ランプユニット12内のメモリ23に記憶するので、照明ランプ13の種類により発光スペクトル分布特性が異なる場合でも、照明ランプ13の発光特性に応じたデータを記憶させることができる。この結果、照明ランプ13の種類によらず、適切な色バランス補正を行うことができる。また、メモリ23には他の照明ランプの特性を記憶しないので、メモリ23の記憶容量を小さく抑えることができる。

【0053】(4) 照明ランプ13の点灯指示をしてから10分経過後のランプ電圧、および照明ランプ13の点灯開始後5分のランプ電圧の上昇率を用いて、照明ランプ13の寿命判定を行うようにした。点灯開始後5分間のランプ電圧の上昇率について、メモリ23に記憶されている上昇率と、測定した上昇率との差が所定値X以上の場合に照明ランプ13の寿命が近いと判定する。また、メモリ23に記憶されている点灯指示後10分経過後のランプ電圧と、測定したランプ電圧との差が所定値Y以上の場合に照明ランプ13の寿命が近いと判定する。寿命が近いと判定したとき、LED26を点滅させて使用者に報知する。この結果、照明ランプ13に点灯を指示するごとに寿命判定を行うので、使用者は、寿命

が近い場合にあらかじめ交換用の照明ランプ13を用意することができる。

(5) 照明ランプ13の前回点灯時のランプ電圧を用いて、照明ランプ13の寿命判定を行うようにした。点灯指示後10分経過後のランプ電圧と、前回の点灯時のランプ電圧との差が所定値Z以上の場合に照明ランプ13の寿命が近いと判定する。前回点灯時のランプ電圧は、メモリ23に記憶されている。寿命が近いと判定したとき、LED26を点滅させて使用者に報知する。この結果、上記(4)と同様に、使用者は、あらかじめ交換用の照明ランプ13を用意することができる。

(6) 初めて照明ランプ13を点灯させる場合、ランプ電圧などのデータがメモリ23に記憶されていないくても、新たにランプ電圧を測定してメモリ23に記憶し、このデータを用いて照明ランプ13の寿命判定を行うようにした。したがって、メモリ23にランプ電圧などのデータが記憶されているか否かにかかわらず、照明ランプ13の寿命を判定できる。

【0054】上述した所定値X、YおよびZをメモリ23に記憶するようにしてもよい。この場合には、制御回路9がメモリ23に記憶されているX、Y、Zを読み出して、上述した判定処理で使用する。この結果、これら所定値X、Y、Zが照明ランプ13の種類によって異なる場合に、使用されている照明ランプ13に適した所定値をメモリ23に記憶しておくことで、最適な判定処理を行うことができる。

【0055】-第二の実施の形態-

ランプ電圧などのデータを記憶するメモリを、投射型表示装置内に設けることもできる。図7は、本発明の第二の実施の形態による投射型表示装置の概要を表すブロック図である。図7において、投射型表示装置1aは、メモリ23aを有する点が図1の投射型表示装置1と異なる。メモリ23aは、EEPROMやフラッシュメモリなどの不揮発性メモリが用いられ、投射型表示装置1aに電源が供給されていないときでもメモリ23a内の記憶内容が保持される。図7のその他のブロックは、図1の投射型表示装置1と共通するものを図1と同じ符号で記す。投射型表示装置1aのスロット22には、ランプユニット12aが装着される。ランプユニット12aは、たとえば、キセノンランプである照明ランプ13を備える。第一の実施の形態と異なり、ランプユニット12aは、メモリを持たない。このランプユニット12aがスロット22に装着されることにより、照明ランプ13がコネクタ14を介して点灯回路11および検出回路25と接続される。

【0056】ランプユニット12'aは、ハロゲンランプなどの種類が異なる照明ランプ13'を有するランプユニットである。ランプユニット12'aは、ランプユニット12aと置き換えて投射型表示装置1aに装着される。ランプユニット12'aがスロット22に装着さ

れることにより、照明ランプ 13' がコネクタ 14' を介して点灯回路 11 および検出回路 25 と接続される。

【0057】コネクタ 14 および 14' は同一形状であり、それぞれ第 1 の所定ピンと第 2 の所定ピンとを有する。コネクタ 14 は、第 1 の所定ピンが接地され、第 2 の所定ピンが非接続にされている。一方、コネクタ 14' は、第 1 の所定ピンが非接続にされ、第 2 の所定ピンが接地されている。したがって、制御回路 9 は、スロット 22 に装着されているランプユニットについて、第 1 の所定ピンおよび第 2 の所定ピンの電圧を検出することによって、ランプユニット 12 a と 12' a とを区別し、照明ランプ 13 および 13' を判別する。ここで、照明ランプ 13 のランプ種類をランプ A と呼び、照明ランプ 13' のランプ種類をランプ B と呼ぶことにする。なお、第 1 および第 2 の所定ピンの電圧検出は、検出回路 25 によって行われる。検出回路 25 は、第一の実施の形態で説明したように、ランプ電圧の検出も行う。

【0058】図 8 (a)~図 8 (c) は、照明ランプ 13'、すなわちランプ B の発光スペクトルを説明する図である。図 8 (a) は、ランプ B の累積点灯時間が  $t_{0B}$  における発光スペクトルを表す図である。図 8 (b) は、ランプ B の累積点灯時間が  $t_{1B}$  (ただし、 $t_{1B} > t_{0B}$ ) における発光スペクトルを表す図である。図 8 (c) は、ランプ B の累積点灯時間が  $t_{2B}$  (ただし、 $t_{2B} > t_{1B}$ ) における発光スペクトルを表す図である。図 8 (a)~図 8 (c) において、横軸は、ランプ B から発光される光の波長を表す。また、縦軸は、発光される光のエネルギーを表す。図 8 (a)~図 8 (c) に示す例では、ランプ B の累積点灯時間が長くなるにつれて、G 色に相当する波長成分のエネルギーが他の色に相当する波長成分に比べて低下する。なお、本実施の形態では、 $t_{0B} = 0$  (時間) とする。

【0059】メモリ 23 a には、図 3 (a)~図 3 (c) で表される照明ランプ 13、すなわち、ランプ A の発光スペクトル分布特性データと、図 8 (a)~図 8 (c) で表されるランプ B の発光スペクトル分布特性データとが、たとえば、波長 10 nm ごとに記憶されている。また、メモリ 23 a には、ランプ A とランプ B のそれぞれについて、累積点灯時間ごとのランプ電圧データがテーブル化されて記憶されている。制御回路 9 は、ランプの種類を判別した後にランプ電圧を測定し、メモリ 23 a から該当するランプ電圧データを読み出して照明ランプの累積点灯時間を求める。そして、求めた累積点灯時間に応じて、メモリ 23 a から該当するランプの発光スペクトル分布特性データを読み出す。

【0060】一方、制御回路 9 は、あらかじめメモリ 23 a に記憶されている光学系 6 の色分解合成特性データを読み出す。そして、読み出した発光スペクトル分布特性と光学系 6 の色分解合成特性とを波長 10 nm ごとに乗算して、上式 (1)~(3) のごとく光学系 6 の投射レンズ 7 より出射される各色成分の光量を波長 10 nm ごとに算

出する。算出された R、G、B 色成分の光量比率を所定の比率にするように、補正回路 4 における R、G、B 各色の信号に対する増幅率を設定することにより、投射型表示装置 1 a で投射される画像の色バランスを補正する。

【0061】次に、投射型表示装置 1 a で投射される画像の明るさ Y について、以下のように補正する。装着されているランプユニットが 12 で、ランプ A の累積点灯時間 T が  $t_{0A}$  の場合を考える。このとき、各色の光量比率が  $B : G : R = 1 : 1 : 1$  で、明るさ Y が、 $Y = 0.6 \cdot G + 0.3 \cdot R + 0.1 \cdot B$  で与えられるものと仮定する。この場合の明るさは、 $Y(t_{0A}) = 0.6 \times 1 + 0.3 \times 1 + 0.1 \times 1 = 1$  である。累積点灯時間 T が  $t_{1A}$  になったとき、各色の光量比率が  $B : G : R = 0.6 : 0.8 : 1.2$  になったとする。制御回路 9 は、色バランスを補正するために、B 色成分に対する増幅率を  $0.8 / 0.6$  倍に、R 色成分に対する増幅率を  $0.8 / 1.2$  倍に設定するように補正回路 4 に指令を出す。すると、明るさは、 $Y(t_{1A}) = 0.6 \times 0.8 + 0.3 \times 0.8 + 0.1 \times 0.8 = 0.8$  になって、色バランス補正前の明るさ  $Y(t_{0A}) = 1$  に比べて減少する。

【0062】制御回路 9 は、この明るさの減少を補正するために、累積点灯時間 T が  $t_{1A}$  のとき、R、G、B の全色成分に対する増幅率を  $1 / 0.8 = 1.25$  倍にするように補正回路 4 に対して指令を出す。すなわち、B 色成分に対する増幅率を  $0.8 / 0.6 / 0.8 = 1.67$  倍に、G 色成分に対する増幅率を  $1.25$  倍に、R 色成分に対する増幅率を  $0.8 / 1.2 / 0.8 = 0.83$  倍にする。この結果、色バランス補正の前後で明るさ Y の値が同じになる。

【0063】以上の投射型表示装置 1 a で行われる補正処理について、制御回路 9 で行われる処理を表すフローチャートを参照して説明する。図 9 は、前半の処理を説明するフローチャートである。ステップ S600 において、制御回路 9 は、メインスイッチ 27 がオン操作されると、スイッチ 18 をオンさせる信号を出力するとともに、図 9 のフローチャートで表されるプログラムを起動する。そして、累積点灯時間 T に対応するフラグ F を初期値の 3 にセットする。フラグ F は、 $F = 0$  が累積点灯時間  $T = t_{0A}$  もしくは  $t_{0B}$  に対応し、 $F = 1$  が累積点灯時間  $T = t_{1A}$  もしくは  $t_{1B}$  に対応し、 $F = 3$  が累積点灯時間  $T = t_{2A}$  もしくは  $t_{2B}$  に対応する。制御回路 9 はさらに、照明ランプの種類に対応するフラグ L を初期値の 1 にセットする。フラグ L は、 $L = 1$  がランプ A に対応し、 $L = 2$  がランプ B に対応する。

【0064】ステップ S601 において、制御回路 9 は、スロット 22 に装着されているランプユニットを区別し、ランプの種類がランプ A か否かを判定する。ステップ S601 で肯定判定するとステップ S602 へ進み、否定判定するとステップ S603 へ進む。ステッ

ブ S602 において、制御回路 9 は、フラグ L = 1 をセットしてステップ S604 へ進む。ステップ S603 において、制御回路 9 は、フラグ L = 2 をセットしてステップ S604 へ進む。

【0065】ステップ S604 において、制御回路 9 は、照明ランプを点灯する指示がなされたか否かを判定する。ステップ S604 で肯定判定するとステップ S605 へ進み、否定判定するとステップ S604 の処理を繰り返す。ステップ S605 において、制御回路 9 は、スイッチ 16 をオンさせる信号を出力してステップ S606 へ進む。ステップ S606 において、制御回路 9 は、計時回路 10 に計時をスタートさせ、計時回路 10 の計時結果から時間  $t_1$  が経過したか否かを判定する。ステップ S606 で肯定判定するとステップ S607 へ進み、否定判定すると再びステップ S606 の判定処理を繰り返す。時間  $t_1$  は、照明ランプ 13 の点灯指示からの経過時間を表し、たとえば、10 分が設定される。ステップ S607 において、制御回路 9 は検出回路 25 を介して照明ランプのランプ電圧  $V_{L1}$  を取り込み、ステップ S608 へ進む。

【0066】ステップ S608 において、制御回路 9 は、フラグ L = 1 か否かを測定する。ステップ S608 で肯定判定するとステップ S609 へ進み、否定判定するとステップ S610 へ進む。ステップ S609 において、制御回路 9 は、ランプ A に関してランプ電圧と累積点灯時間との関係を示すデータをメモリ 23a から読み出す。そして、メモリ 23a から読み出したデータと、ステップ S607 で取り込んだランプ電圧  $V_{L1}$  からランプ A の累積点灯時間 TA を求める。

【0067】ステップ S611 において、制御回路 9 は、 $TA < T_{LA}$  を満足するか否かを判定する。ただし、 $T_{LA}$  はランプ A の平均的な寿命時間である。ステップ S611 で肯定判定すると、図 10 のフローチャートのステップ S704A へ進み、否定判定するとステップ S730 へ進む。ステップ S730 において、制御回路 9 は、スイッチ 16 をオフさせる信号を出力してステップ S729 へ進む。この結果、ランプ A が消灯される。ステップ S729 において、制御回路 9 は、LED 26 を点滅させて照明ランプの寿命を報知する。なお、LED 26 は、通常消灯されている。

【0068】一方、上述したステップ S608 で否定判定されて進むステップ S610 において、制御回路 9 は、ランプ B に関してランプ電圧と累積点灯時間との関係を示すデータをメモリ 23a から読み出す。そして、メモリ 23a から読み出したデータと、ステップ S607 で取り込んだランプ電圧  $V_{L1}$  からランプ B の累積点灯時間 TB を求める。

【0069】ステップ S612 において、制御回路 9 は、 $TB < T_{LB}$  を満足するか否かを判定する。ただし、 $T_{LB}$  はランプ B の平均的な寿命時間である。ステップ S

612 で肯定判定すると、図 11 のフローチャートのステップ S704B へ進み、否定判定すると上述したステップ S730 へ進む。

【0070】図 10 は、ランプ A の場合の後半の処理を説明するフローチャートである。ステップ S704A において、制御回路 9 は、累積点灯時間 TA が  $t_{1A}$  より小か否かを判定する。ステップ S704A で肯定判定するとステップ S707A へ進み、否定判定するとステップ S705A へ進む。ステップ S707A において、制御回路 9 は、上述した図 3 (a) に示すランプ A の発光スペクトル分布特性をメモリ 23a から読み出すとともに、フラグ F = 0 をセットしてステップ S710A へ進む。

【0071】ステップ S705A において、制御回路 9 は、累積点灯時間 TA が  $t_{2A}$  より小か否かを判定する。ステップ S705A で肯定判定するとステップ S708A へ進み、否定判定するとステップ S709A へ進む。ステップ S708A において、制御回路 9 は、上述した図 3 (b) に示すランプ A の発光スペクトル分布特性をメモリ 23a から読み出すとともに、フラグ F = 1 をセットしてステップ S710A へ進む。

【0072】ステップ S709A において、制御回路 9 は、上述した図 3 (c) に示すランプ A の発光スペクトル分布特性をメモリ 23a から読み出して、ステップ S710A へ進む。

【0073】ステップ S710A において、制御回路 9 は、光学系 6 の色分解合成特性のデータをメモリ 23a から読み出す。そして、上述したように、発光スペクトル分布特性と色分解合成特性の両特性データについて、対応する波長ごとに上式 (1) ~ (3) により両者を乗算する。そして、算出された投射レンズ 7 より出射される R 色、G 色、B 色の各成分の光量に基づいて、色バランスと明るさ補正に必要な各色の信号に対する増幅率を求めて補正回路 4 に設定する。制御回路 9 は、補正回路 4 に対して増幅率を設定するとステップ S712A へ進む。

【0074】ステップ S712A において、制御回路 9 は、計時回路 10 に計時をスタートさせる。ステップ S713A において、制御回路 9 は、計時回路 10 の計時結果から時間  $t_x$  が経過したか否かを判定する。ステップ S713A で肯定判定するとステップ S714A へ進み、否定判定すると再びステップ S713A の判定処理を繰り返す。時間  $t_x$  は、メモリ 23a に照明ランプの累積点灯時間を書き込む書き込みサイクル時間である。時間  $t_x$  は、たとえば、15 (秒) に設定される。

【0075】ステップ S714A において、制御回路 9 は、検出回路 25 を介して照明ランプのランプ電圧  $V_{L1}$  を取り込み、ステップ S714A' へ進む。ステップ S714A' において、制御回路 9 は、ランプ A に関してランプ電圧と累積点灯時間との関係を示すデータをメモリ 23a から読み出す。そして、メモリ 23a から読み出したデータと、ステップ S714A' で取り込んだラ

10

20

30

40

50



ンプ電圧VL1からランプAの累積点灯時間TAを新たに求め、 $T = TA$ とおく。

【0076】ステップS715Aにおいて、制御回路9は、フラグF=0か否かを判定する。ステップS715Aで肯定判定するとステップS717Aへ進み、否定判定するとステップS716Aへ進む。ステップS717Aにおいて、制御回路9は、累積点灯時間Tが $t1A \leq T < t2A$ を満足するか否かを判定する。ステップS717Aで肯定判定するとステップS718Aへ進み、否定判定するとステップS723Aへ進む。

【0077】ステップS718Aにおいて、制御回路9は、上述した図3(b)に示すランプAの発光スペクトル分布特性をメモリ23aから読み出すとともに、フラグF=1をセットしてステップS719Aへ進む。ステップS719Aにおいて、制御回路9は、光学系6の色分解合成特性のデータをメモリ23aから読み出す。そして、上述したように、発光スペクトル分布特性と色分解合成特性の両特性データについて、対応する波長ごとに上式(1)~(3)により両者を乗算する。そして、算出された投射レンズ7より出射されるR色、G色、B色の各成分の光量に基づいて、色バランスと明るさ補正に必要な各色の信号に対する増幅率を求めて補正回路4に設定する。制御回路9は、補正回路4に対して増幅率を設定するとステップS723Aへ進む。

【0078】上述したステップS715Aで否定判定されて進むステップS716Aにおいて、制御回路9は、フラグF=1か否かを判定する。ステップS716Aで肯定判定するとステップS720Aへ進み、否定判定するとステップS723Aへ進む。ステップS720Aにおいて、制御回路9は、累積点灯時間Tが $T \geq t2A$ を満足するか否かを判定する。ステップS720Aで肯定判定するとステップS721Aへ進み、否定判定するとステップS723Aへ進む。

【0079】ステップS721Aにおいて、制御回路9は、上述した図3(c)に示すランプAの発光スペクトル分布特性をメモリ23aから読み出すとともに、フラグF=2をセットしてステップS722Aへ進む。ステップS722Aにおいて、制御回路9は、光学系6の色分解合成特性のデータをメモリ23aから読み出す。そして、上述したように、発光スペクトル分布特性と色分解合成特性の両特性データについて、対応する波長ごとに上式(1)~(3)により両者を乗算する。そして、算出された投射レンズ7より出射されるR色、G色、B色の各成分の光量に基づいて、色バランスと明るさ補正に必要な各色の信号に対する増幅率を求めて補正回路4に設定する。制御回路9は、補正回路4に対して増幅率を設定するとステップS723Aへ進む。

【0080】ステップS723Aにおいて、制御回路9は、照明ランプを消灯する指示がなされたか否かを判定する。ステップS723Aで肯定判定するとステップS

725Aに進み、否定判定するとステップS724Aへ進む。ステップS725Aにおいて、制御回路9は、スイッチ16をオフさせる信号を出力するとともに、計時回路10に計時をストップさせて、ステップS726へ進む。

【0081】ステップS723Aで否定判定されて進むステップS724Aにおいて、制御回路9は、メインスイッチ27がオフされたか否かを判定する。ステップS724Aで肯定判定すると図10の処理を終了し、ステップS724Aで否定判定するとステップS713Aへ戻る。

【0082】ステップS726において、制御回路9は、照明ランプを点灯する指示がなされたか否かを判定する。ステップS726で肯定判定すると図9のステップS605へ戻り、否定判定するとステップS727へ進む。ステップS727において、制御回路9は、メインスイッチ27がオフされたか否かを判定する。ステップS727で肯定判定すると図10の処理を終了し、ステップS727で否定判定するとステップS726へ戻る。

【0083】図11は、ランプBの場合の後半の処理を説明するフローチャートである。図11の処理の流れは、上述した図10のランプAの場合の後半の処理と同じであり、詳細な説明を省略する。すなわち、ランプBの場合は、フローチャートのステップ数を表す符号のうちAをBに、累積点灯時間TAをTBに、図3(a)~(c)の発光スペクトル分布特性を図8(a)~(c)の発光スペクトル分布特性に、時間t0A、t1Aおよびt2Aを、それぞれt0B、t1Bおよびt2Bに置き換えればよい。

【0084】以上説明した第二の実施の形態によれば、以下のような作用効果が得られる。

(1) 投射型表示装置1aとランプユニットとを接続するコネクタ14に第1の所定ピンと第2の所定ピンを設け、ランプAを有するランプユニット12aの第1の所定ピンを接地し、ランプBを有するランプユニット12'aの第2の所定ピンを接地するようにした。したがって、制御回路9は、第1および第2の所定ピンの電圧を検出することによりランプユニット12aと12'aとを区別し、ランプAとランプBを判別することができる。したがって、操作者が投射型表示装置1aにランプの種類を設定しなくてよいので、投射型表示装置1aの操作を簡略化できる。

(2) 投射型表示装置1aにメモリ23aを設け、ランプAとランプBのそれぞれについて、ランプ電圧と累積点灯時間Tとの関係を表すデータをテーブル化してメモリ23aに記憶するようにした。したがって、照明ランプを点灯することにより、メモリ23aから該当するランプのデータを読み込んで累積点灯時間を求めることができる。この結果、古い照明ランプを使用する場合でもその照明ランプの累積点灯時間Tがわかる上に、照明ランプ

を他の照明ランプと交換する場合に累積点灯時間Tをリセットする必要がないから、照明ランプの管理がしやすくなる。また、ランプユニット12aおよび12'aのそれぞれにメモリを設けなくてよいから、ランプユニット12aおよび12'aのコストを低減できる。

(3) ランプAとランプBのそれぞれについて、累積点灯時間が $t_{0A}$ 、 $t_{1A}$ および $t_{2A}$ の場合の照明ランプの発光スペクトル分布特性をメモリ23aに記憶し、求めた照明ランプの累積点灯時間Tに応じて、メモリ23aから発光スペクトル分布特性を読み出す。この発光スペクトル分布特性と光学系6の色分解合成特性とを10nmごとに乗算して、光学系6の投射レンズ7より出射される各色成分の光量を波長10nmごとに算出する。算出されたR、G、B色成分の光量比率を所定の比率にして色バランス補正するとともに、色バランス補正の前後で明るさ

が変化しないように明るさ補正するようにした。したがって、高品位の投射画像を得ることができる。  
【0085】上述したステップS714A、ステップS714A'において、制御回路9がランプ電圧 $V_L$ を測定し、メモリ23aから読み出したテーブルデータと測定したランプ電圧 $V_L$ を用いて累積点灯時間Tを求めるようにした。この代わりに、メモリ23aに累積点灯時間Tを記憶しておき、記憶されている累積点灯時間Tを読み出すようにしてもよい。この場合には、制御回路9がメモリ23aから累積点灯時間Tを読み込み、 $T = T + t_x$ として算出される新たな累積点灯時間Tをメモリ23aに上書きしてステップS715Aへ進めばよい。

【0086】投射型表示装置1aは、ランプAとランプBの2種類の照明ランプを選択的に用いるように説明したが、3種類以上の照明ランプを選択的に用いるようにしてもよい。

【0087】以上説明した投射型表示装置1、1aでは、外部装置8からの映像信号の入力の有無により、制御回路9が照明ランプ13を点灯するスイッチ16をオン/オフさせるようにした。この代わりに、照明ランプ13の点灯/消灯用の操作スイッチを設けるようにしてもよい。この場合には、照明ランプ13の点灯/消灯用の操作スイッチによる操作信号が制御回路9に入力されると、制御回路9が操作信号に応じてスイッチ16に対するオン/オフを指示する。

【0088】特許請求の範囲における各構成要素と、発明の実施の形態における各構成要素との対応について説明すると、ランプユニット12、12a、12'aが照明ユニットに、スロット22が照明保持手段に、液晶パネルP1~P3が画像生成素子に、投射レンズ7が投影光学系に、発光スペクトル分布特性が発光特性に、制御回路9が判断手段、点灯時間検出手段およびデータ更新手段に、補正回路4が画像信号処理手段に、メモリ23、23aが記憶手段に、コネクタ15が受信手段に、コネクタ14、14'が種類指示手段に、検出回路25が照明

種類検出手段に、色バランス補正がカラーバランス処理に、明るさ補正が輝度レベルの調整に、それぞれ対応する。

【0089】

【発明の効果】以上詳細に説明したように本発明によれば、次のような効果を奏する。

(1) 請求項1~10に記載の発明による投射型表示装置では、着脱可能に装着される照明ユニットの発光特性を判断し、この判断に基づいて補正された画像信号に基づいて投影画像を生成するようにした。したがって、たとえば、R、G、B色成分の発光特性が異なる照明ユニットが装着された場合でも、照明ユニットの発光特性を判断して画像信号が補正されるので、照明ユニットの発光特性にかかわらず、高品位の画像を投影することが可能になる。

(2) とくに、請求項3に記載の発明では、照明ユニットの発光特性データを照明ユニットの記憶手段に記憶するようにした。この結果、該当する照明ユニットの発光特性データだけを記憶手段に記憶すればよいから、記憶手段の記憶容量を小さく抑えることができる。

(3) とくに、請求項4に記載の発明では、照明ユニットに種類指示手段を設け、投射型表示装置側から装着されている照明ユニットの種類を検出可能にするとともに、照明ユニットの発光特性データを投射型表示装置内の記憶手段に記憶するようにした。したがって、検出した照明ユニットの種類に対応する発光特性データを記憶手段から読み出して発光特性を判断することかてきる。この結果、複数の照明ユニットのそれぞれに記憶手段を設けて発光特性データを記憶する場合に比べて、コストを抑えることが可能になる。

(4) 請求項5に記載の発明では、上記(3)の構成に加えて、照明ユニットの累積点灯時間を検出し、照明ユニットの種類と累積点灯時間とに基づいて発光特性を判断するようにした。したがって、累積点灯時間に応じて発光特性が変化する場合でも、照明ユニットの累積点灯時間にかかわらず、高品位の画像を投影することが可能になる。

(5) 請求項6に記載の発明では、装着されている照明ユニットの種類を判断するようにしたから、たとえば、照明ユニットの種類によって発光特性が異なる場合でも、照明ユニットの発光特性にかかわらず、高品位の画像を投影することが可能になる。

(6) 請求項7に記載の発明では、装着されている照明ユニットの累積点灯時間を判断するようにしたから、たとえば、累積点灯時間によって発光特性が異なる場合でも、照明ユニットの累積点灯時間にかかわらず、高品位の画像を投影することが可能になる。

(7) 請求項9に記載の発明では、照明ユニットの発光特性の判断に基づいてカラーバランス処理を行うようにしたから、装着されている照明ユニットの種類によら

ず、適切なカラーバランスの画像を投影することが可能になる。

(8) 請求項 10 に記載の発明では、照明ユニットの発光特性の判断に基づいて輝度レベルの調整を行うようにしたから、装着されている照明ユニットの種類によらず、適切な明るさの画像を投影することが可能になる。

(9) 請求項 11 ～ 13 に記載の発明による照明ユニットでは、発光特性データを記憶する記憶手段を設けるようにしたので、この照明ユニットの発光特性データだけを記憶手段に記憶すればよいから、記憶手段の記憶容量を小さく抑えることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】第一の実施の形態による投射型表示装置の概要を表すブロック図である。

【図 2】光学系を説明する図である。

【図 3】(a)累積点灯時間  $t_{0A}$  における発光スペクトル分布特性、(b)累積点灯時間  $t_{1A}$  における発光スペクトル分布特性、(c)累積点灯時間  $t_{2A}$  における発光スペクトル分布特性、(d)光学系の色分解合成特性を表す図である。

【図 4】照明ランプの累積点灯時間に基づいて行われる色バランス補正を説明するフローチャートである。

【図 5】照明ランプの点灯指示をしてから 10 分経過後の端子電圧、および照明ランプの点灯開始後 5 分間の端子電圧の上昇率を利用して行う照明ランプの寿命判定を説明するフローチャートである。

【図 6】前回点灯時のランプ電圧に対する上昇率を利用して行う照明ランプの寿命判定を説明するフローチャートである。

【図 7】第二の実施の形態による投射型表示装置の概要\*

\*を表すブロック図である。

【図 8】(a)累積点灯時間  $t_{0B}$  における発光スペクトル分布特性、(b)累積点灯時間  $t_{1B}$  における発光スペクトル分布特性、(c)累積点灯時間  $t_{2B}$  における発光スペクトル分布特性を表す図である。

【図 9】色バランス補正および明るさ補正処理を説明する前半のフローチャートである。

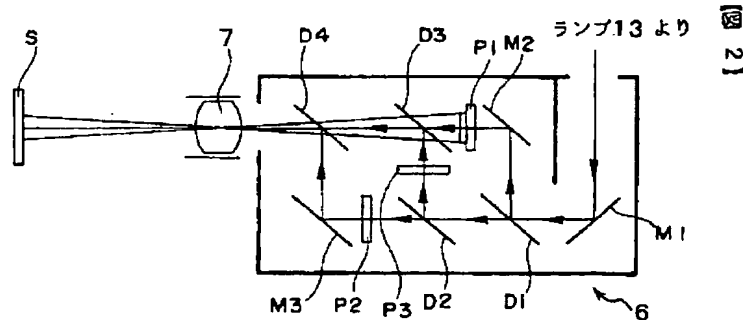
【図 10】ランプ A の場合の後半のフローチャートである。

【図 11】ランプ B の場合の後半のフローチャートである。

#### 【符号の説明】

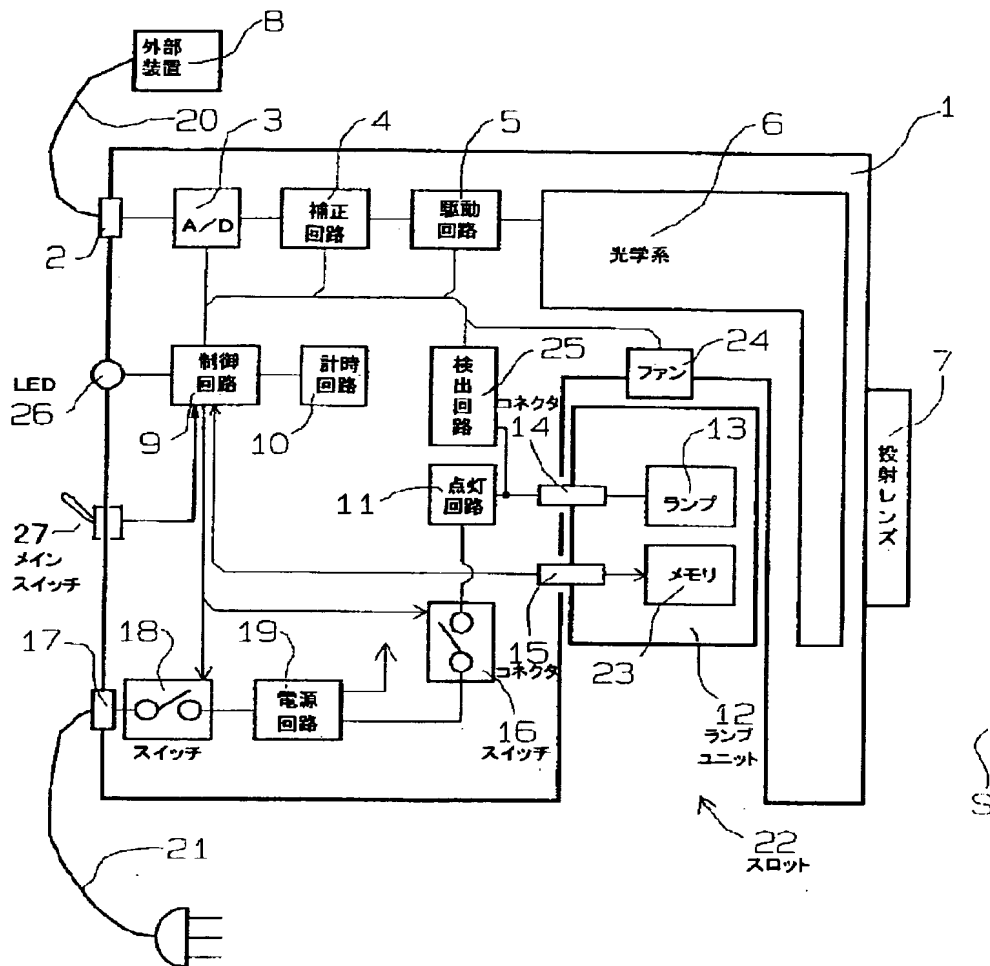
1, 1a … 投射型表示装置、 3 … A/D 変換器、 4 … 補正回路、 5 … 駆動回路、 6 … 光学系、 7 … 投射レンズ、 8 … 外部装置、 9 … 制御回路、 10 … 計時回路、 11 … 点灯回路、 12, 12a, 12'a … ランプユニット、 13, 13' … 照明ランプ、 14, 14', 15 … コネクタ、 16, 18 … スイッチ、 19 … 電源回路、 22 … スロット、 23, 23a … メモリ、 24 … ファン、 25 … 検出回路、 26 … LED、 27 … メインスイッチ、 D1 ～ D4 … ダイクロミックミラー、 M1 ～ M3 … ミラー、 P1 … 赤色用液晶パネル、 P2 … 緑色用液晶パネル、 P3 … 青色用液晶パネル、 S … スクリーン

【図 2】



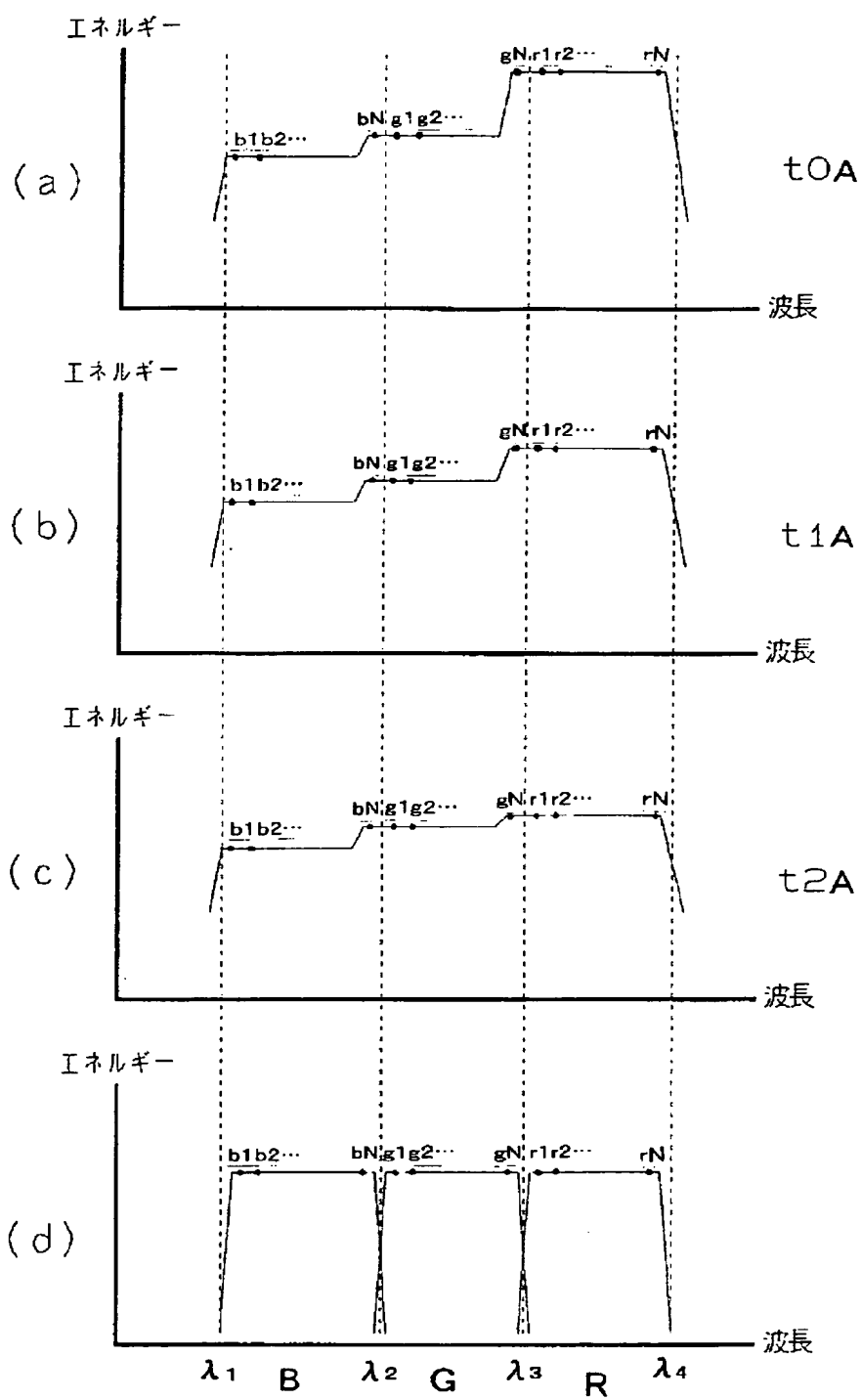
【図1】

【図1】



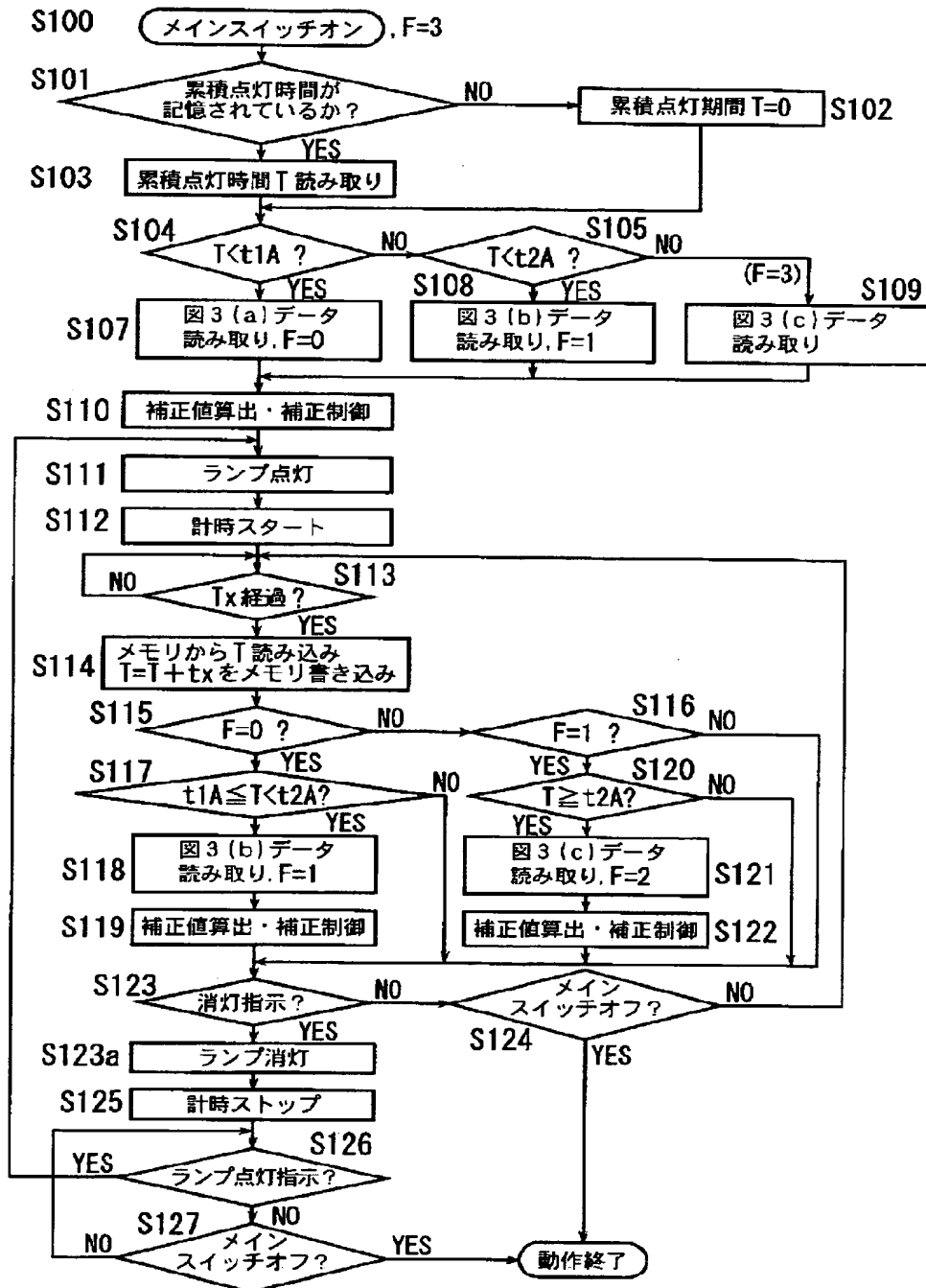
【図3】

【図3】



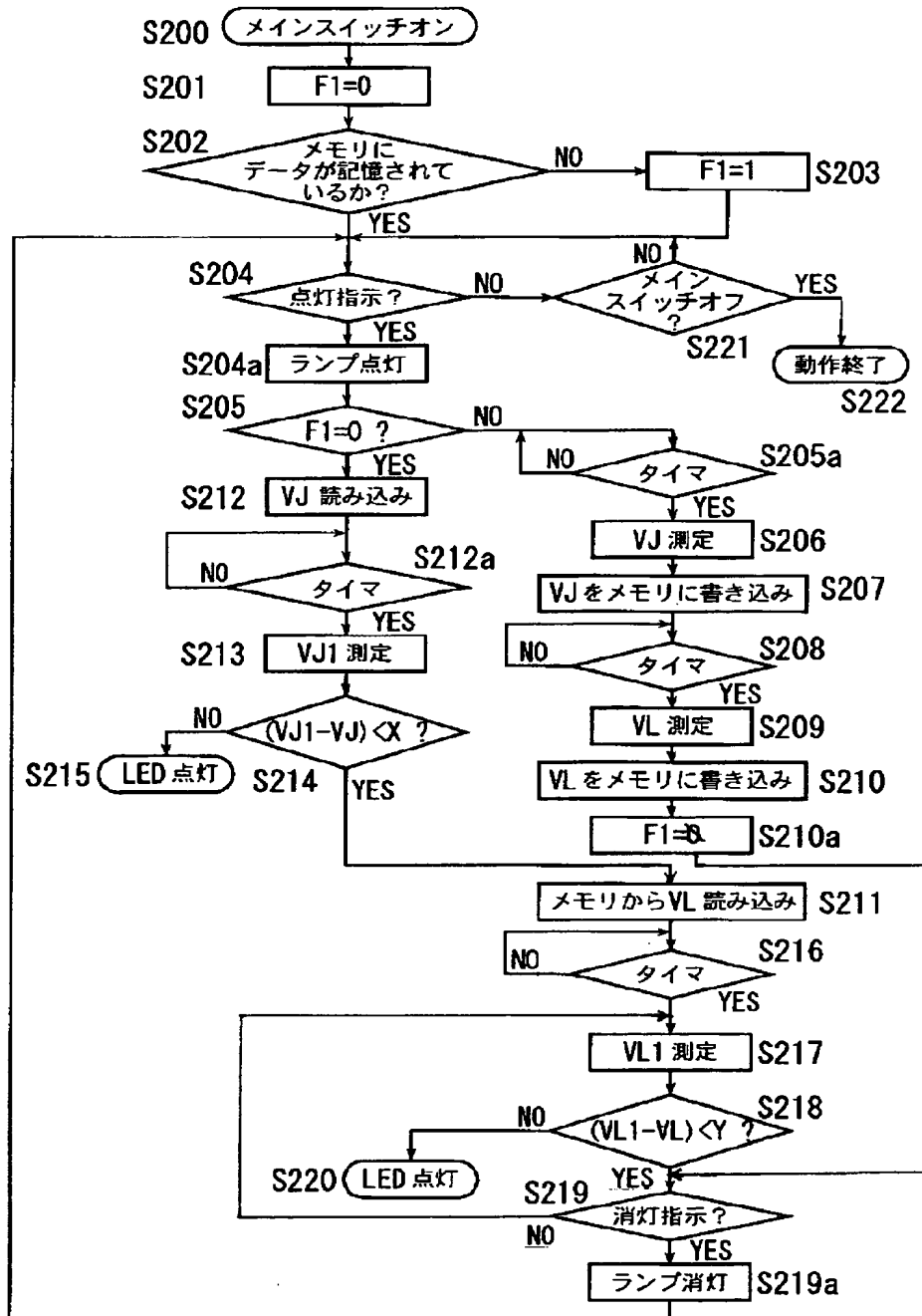
【図4】

【図 4】



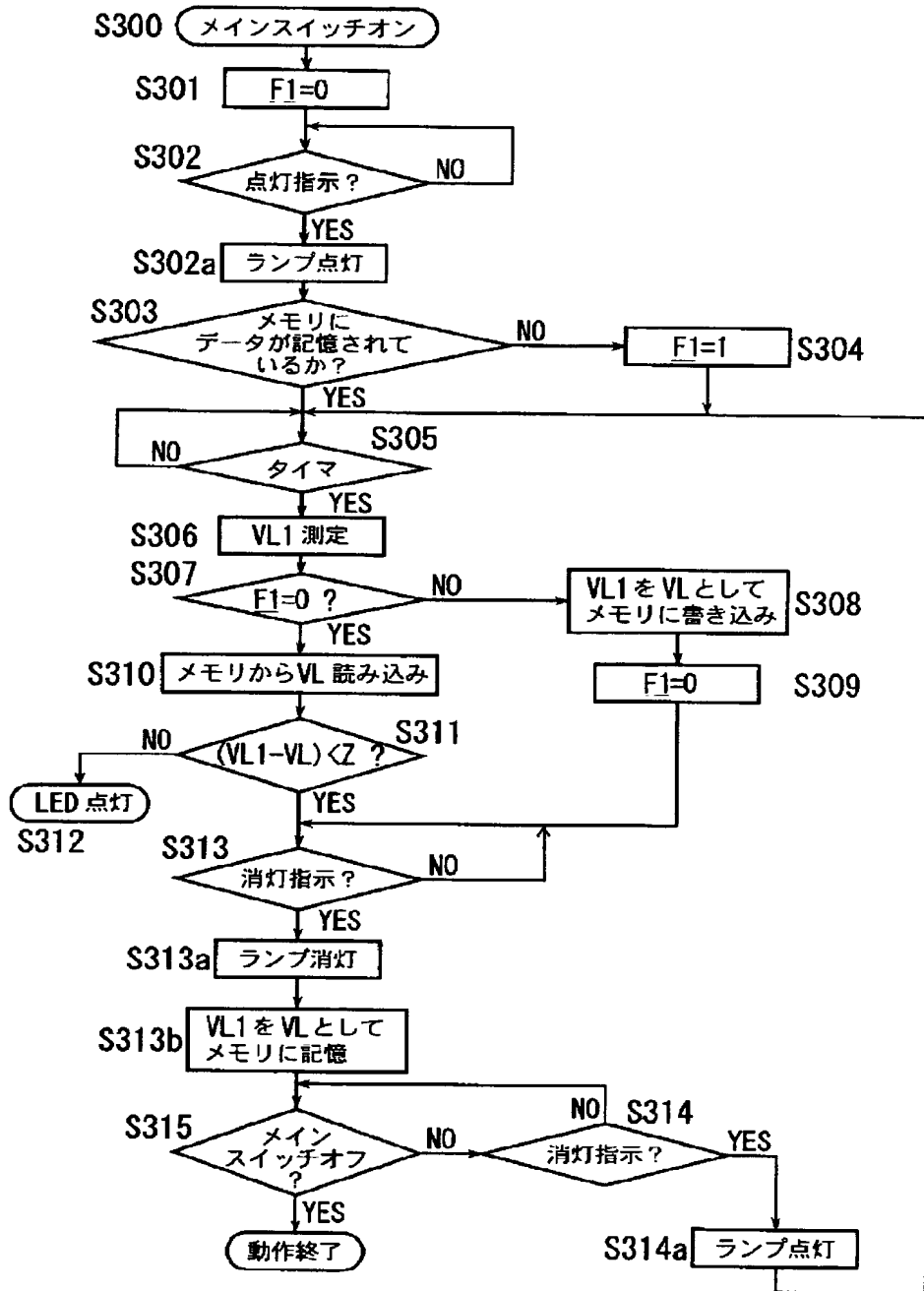
【図5】

【図 5】



【図6】

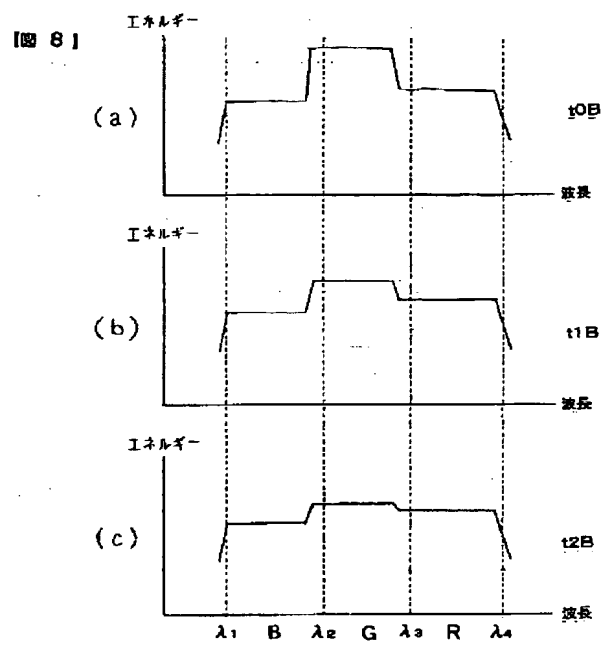
【図 6】





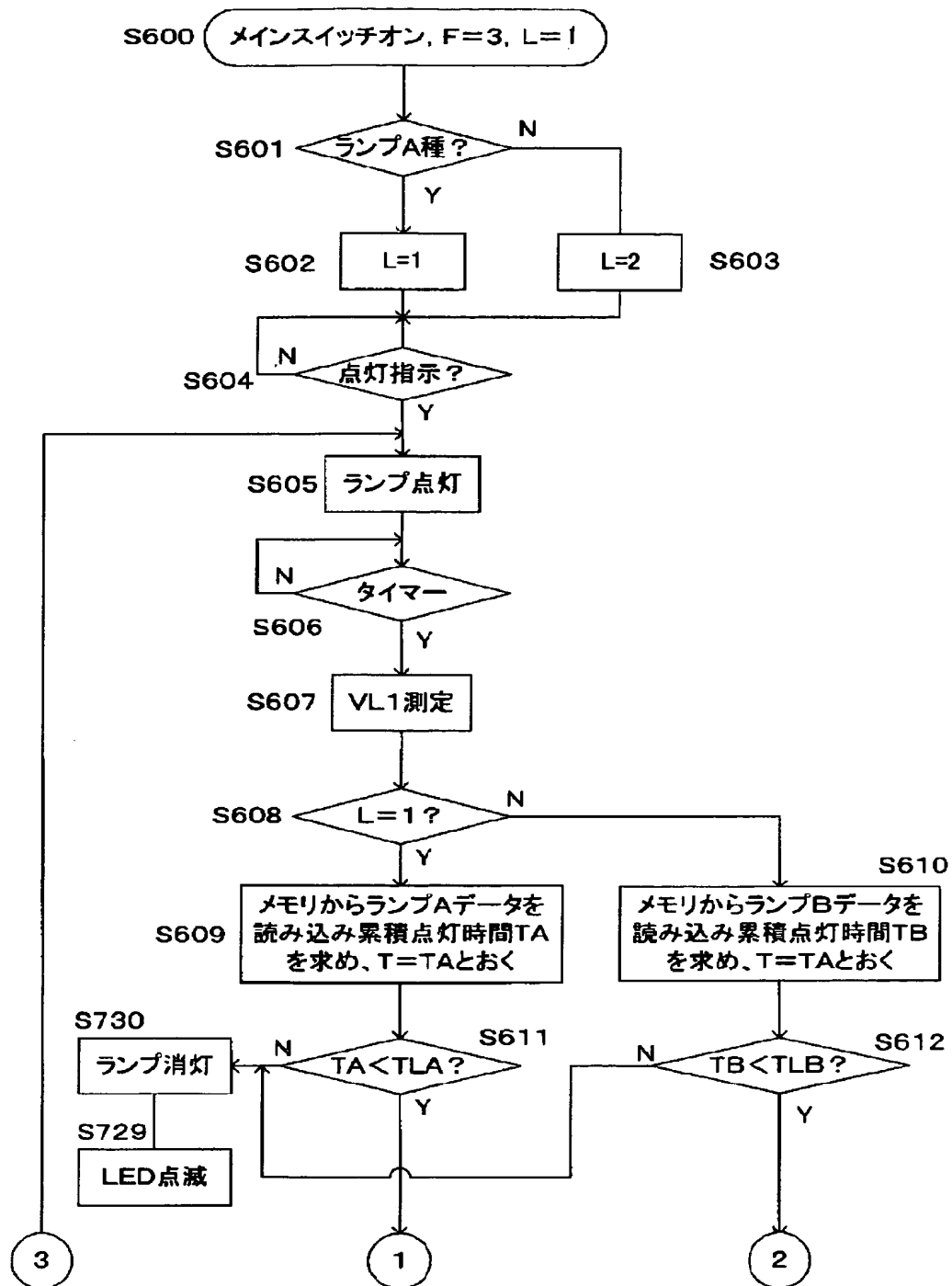
【図 7】

【図8】



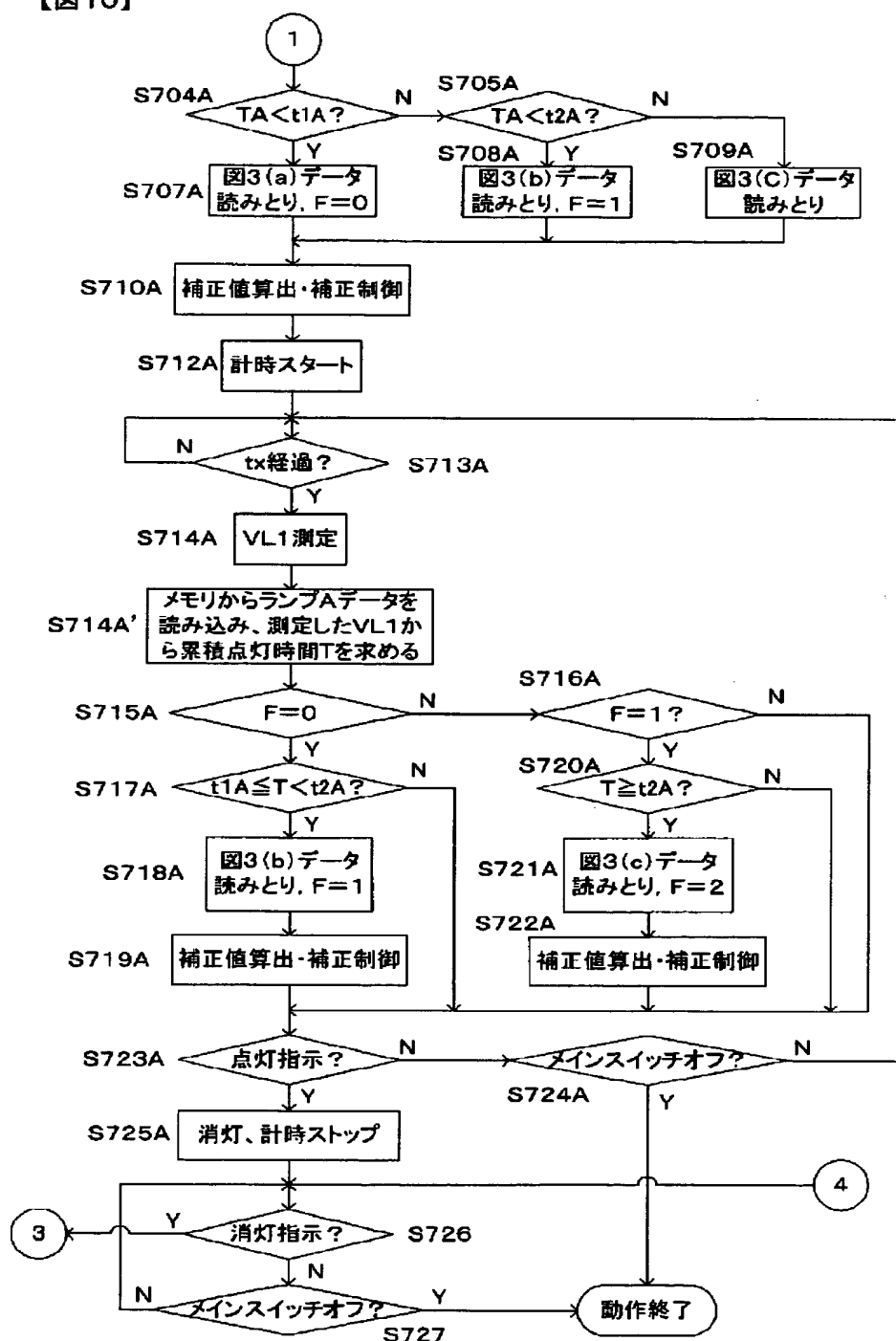
【図9】

【図 9】



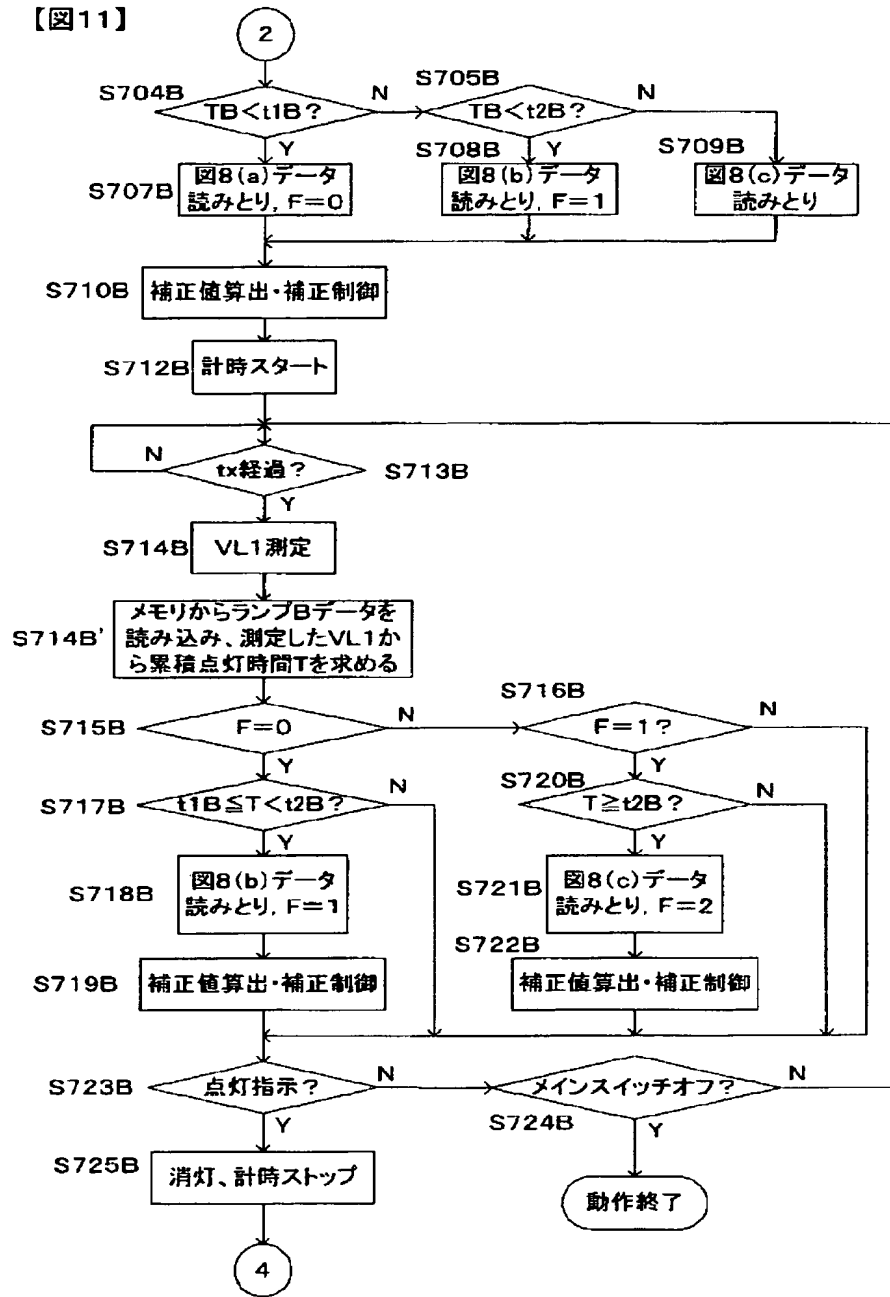
【図10】

【図10】



【図11】

【図11】



フロントページの続き

(26)

特開 2002-10177

(72)発明者 白幡 卓也  
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株  
式会社ニコン内

F ターム(参考) 2H088 EA12 HA13 HA20 HA24 HA28  
MA05  
2H091 FA05Z FA10Z FA26X FA41Z  
LA15 LA30  
5C058 AA06 AB03 BA29 BB25 EA00  
EA11 EA51  
5C060 BC05 DA03 DB01 GA00 HC01  
HD01 JA14 JB06

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**